

1.

Всесоюзная
ПЕЧАТНИЦА

Вестник Знания

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
ПОПУЛЯРНО-
НАУЧНЫЙ
ЖУРНАЛ



Ежемесячный популярно-научный журнал

Адрес редакции:

Ленинград, Фонтанка, 57.

Тел. 2-34-73

Вестник Знания

ТРИДЦАТЬ ШЕСТОЙ ГОД ИЗДАНИЯ

№ 6

ИЮНЬ

1939



СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Интеллигенция советского народа	2
С. Кузнецов, проф. — Второе Баку	8
П. Капица, акад. — Сжижение газов	14
Л. Владимиров — Новое об атомном ядре	20
В. Ротмистров, акад. — Уничтожение засухи	25
А. Студитский, д-р биол. наук — Пересадка живых органов и тканей в куриное яйцо	29
М. Асс, канд. биол. наук — Как появились и изменялись насекомые	35
М. Адамович — Остров Гренландия	41

УЧЕНЫЕ ЗА РАБОТОЙ

Г. Тихов, проф.	49
-------------------------	----

ОЧЕРКИ ИЗ ЖИЗНИ ПРИРОДЫ

Ф. Шульц — Стреляющие растения	51
Красивый уголок природы СССР — водопад Кивач	53

ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ и ТЕХНИКИ

А. Потехин — Заметки из жизни А. С. Попова	54
--	----

НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ 58

Гипотеза о защитных веществах в растениях и ее практическое применение. Крылатые путешественники. О питании отдельных органов. Врачебная помощь в СССР. Забота о многолетних матерях. Аппарат для лечения солнцем. „Лига Ирокезов“. Хинное дерево. Древнейшие иероглифы. Сверхтонкая алюминиевая проволока. Падение рождаемости в различных странах. Живая рыба мезозойского времени.

КРУЖОК МИРОВЕДЕНИЯ	61
------------------------------	----

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ	63
-------------------------------------	----

ЖИВАЯ СВЯЗЬ	64
-----------------------	----

На обложке: водопад Кивач.

ИНТЕЛЛИГЕНЦИЯ СОВЕТСКОГО НАРОДА

В историческом постановлении ЦК ВКП(б) о партийной пропаганде говорится: „Ни одно государство не могло и не может обойтись без своей интеллигенции, тем более не может обойтись без своей интеллигенции социалистическое государство рабочих и крестьян“.

Советская интеллигенция — народная интеллигенция. Это — вчерашние рабочие и крестьяне, дети рабочих и крестьян.

Миллионные ряды советской интеллигенции заполняют руководящие партийные, государственные и профсоюзные кадры, лю́ди науки и техники, военная интеллигенция — командиры Красной Армии и Флота, педагоги, писатели, артисты, передовики-стахановцы, служащие государственных организаций и др.

Важность роли интеллигенции в нашем социалистическом обществе определяется тем, что она является творцом социалистической культуры, культуры советского народа. С помощью интеллигенции советский народ управляет страной, ее внутренней и внешней политикой.

Наша интеллигенция — командные кадры социалистического строительства. „...Она вместе с рабочими и крестьянами, в одной упряжке с ними, ведет стройку нового, бесклассового социалистического общества“.

По социальному составу интеллигенция всегда была кровно связана и вербовалась преимущественно из господствующего класса в стране. В Античном мире, основанном на рабстве, общественные должности всегда занимались свободными гражданами. В крепостнической Руси на государственные должности, даже небольшие, назначались дворяне.

Великие географические открытия, усиление связей между странами, рост городов, появление машин и вообще техники и т. д. дали особый толчок к развитию и увеличению количества интеллигенции, именно, производственной интеллигенции. Это теснейшим образом было

связано с развитием капиталистического способа производства.

В капиталистическом обществе интеллигенция становится массовой прослойкой. Она уже является необходимой не только для управления государственной машиной и как выразитель идеологии господствующего класса, как творец культуры, но становится необходимой и для руководства производством.

Порождая и развивая интеллигенцию, капитализм ведет к интеллектуальному обнищанию массы трудящихся, занятых физическим трудом. При капитализме интеллигенция, наука, культура являются в руках буржуазии орудием для получения наибольшей прибавочной стоимости, прибылей. Однако из этого отнюдь не следует, что интеллигенция является эксплуататорским или паразитическим слоем.

Капиталистическое общество, где все является товаром, превратило в товар и умственный труд интеллигенции. Буржуазия „... превратила врача, юриста, священника, поэта, человека науки в своих платных наемных работников“ (К. Маркс, Комм. манифест).

Буржуазная интеллигенция не является однородной по своему составу, хотя и составляет преимущественно из господствующего класса. Она не представляет самостоятельного общественного класса в марксистско-ленинском определении и не имеет никакой самостоятельной политической силы.

Ввиду зависимости от господствующего класса, интеллигенция при капитализме находится в крайне противоречивом положении. „Образованные люди, вообще „интеллигенция“ не может не восставать против дикого полицейского гнета абсолютизма, травящего мысль и знание, но материальные интересы этой интеллигенции привязывают ее к абсолютизму, к буржуазии, заставляют ее быть непоследовательной, заключать компромиссы, продавать свой оппозиционный и революционный пыл за

казенное жалование или за участие в прибылях или дивидендах" (Ленин).

По условиям своей жизни и морально-политическому лицу интеллигенция буржуазного общества приближается к мелко-буржуазному существованию.

Окончательная дифференцировка и отделение умственного труда от физического создает среди буржуазной интеллигенции неправильное, извращенное представление о ее роли в общественной истории.

Ярким примером этого являлись наши народники, философские идеалистические воззрения которых рассматривали интеллигенцию как „над-классовую силу“, „аристократию ума“. Они считали, что интеллигенция — „единственный творец и двигатель истории“.

Ленин показал, что нет в мире „вообще“ интеллигенции, оторванной от социальной почвы. Интеллигенция возникла в связи с историческим процессом разделения общества на классы и по своей социальной природе является образованной частью господствующего класса. Поэтому на разных этапах развития человеческого общества история знает рабовладельческую, феодальную, буржуазную и советскую, социалистическую интеллигенцию.

Как известно, В. И. Ленин разбил идеалистические позиции народников, показав, что для народничества характерно было: „Игнорирование связи „интеллигенции“ и юридико-политических учреждений страны с материальными интересами определенных общественных классов. Отрицание этой связи, отсутствие материалистического объяснения этих социальных факторов заставляет видеть в них силу, способную „тащить историю по другой линии“... „свернуть с пути“... и т. д.

История показывает нам, что революционная интеллигенция была всегда связана с жизнью и деятельностью определенного класса.

В беседе с писателем Уэльсом товарищ Сталин сказал:

„Разве Вы отрицаете роль интеллигенции в революционных движениях? Разве Великая Французская Ре-

волюция была адвокатской революцией, а не революцией народной, которая победила, подняв громадные народные массы против феодализма и отстаивая интересы третьего сословия? И разве адвокаты из числа вождей Великой Французской Революции действовали по законам старого порядка, разве не ввели они новую, буржуазную революционную законность?“

В русской революции интеллигенция сыграла также большую роль. Дворянская интеллигенция первой четверти XIX века — декабристы — была носителем идеи европейской передовой буржуазной демократии. Она выступала против крепостного строя и царизма. И далее, до Герцена, преобладала дворянская интеллигенция. Затем на арену политической борьбы выступила интеллигенция разночинцев, выдвинувшая выдающихся представителей революционной демократии — Чернышевского, Белинского, Добролюбова и других, историческая заслуга которых велика. Позднее, среди участников революционного движения в России, появляются и интеллигенты-рабочие. Революционные массы рабочих и крестьян все больше выдвигают революционеров-интеллигентов и привлекают на свою сторону передовую интеллигенцию, вышедшую из других классов.

Огромна роль в истории представителей интеллигенции, выражающих интересы революционного класса, являющихся сознательными носителями передовых идей и теорий.

Примером этого можно указать в эпоху французской буржуазной революции Гольбаха, Дидро и др.

В дореволюционной России Герцен, Чернышевский, Добролюбов и др. сыграли большую роль в борьбе с царизмом, когда еще рабочий класс не сформировался и не вышел на историческую арену.

Но наиболее важна роль интеллигенции, когда отдельные ее представители становятся на позиции рабочего класса, становятся его идеологами.

Ленин и Сталин с начала своей революционной деятельности боролись

с экономистами и легальными марксистами, против их утверждений, что роль интеллигенции, в том числе и социалистической интеллигенции, стало быть и социалистической идеологии крайне незначительны.

Принижая роль сознательного, экономисты все сводили к борьбе за „пятачок“. Книга Ленина „Что делать?“ равно и работа товарища Сталина „Вскользь о партийных разногласиях“ были направлены против экономистов, против их преклонения перед стихийностью.

Ленин писал: „История всех стран свидетельствует, что исключительно своими собственными силами рабочий класс в состоянии выработать лишь сознание трэд-юнионистское... учение же социализма выросло из тех философских, исторических, экономических теорий, которые разрабатывались образованными представителями имущих классов, интеллигенцией.“

Основатели современного научного социализма, Маркс и Энгельс, принадлежали и сами, по своему социальному положению, к буржуазной интеллигенции. Точно так же и в России теоретическое учение социал-демократии возникло совершенно независимо от стихийного роста рабочего движения, возникло как естественный и неизбежный результат развития мысли у революционно-социалистической интеллигенции“.

Таким образом, выходцам из буржуазной интеллигенции Марксу и Энгельсу принадлежит величайшая заслуга привнесения в рабочее движение социалистического сознания, соединения рабочего движения с научным социализмом.

В дореволюционной России марксистской партии пришлось бороться как с чрезмерным преувеличением роли интеллигенции народниками, так и с махаевцами, пытавшимися охаять, втоптать в грязь всю интеллигенцию. Махаевщина была идеологией деклассированных элементов — босяков, люмпен-пролетариата, части мещанства и т. п.

Пережитки махаевщины еще имеются в нашей стране, являясь иногда плодом несознательности, иногда же как результат вражеской провокации-

онной деятельности, имеющей целью перебить кадры нашей интеллигенции, с чем партия и правительство ведут беспощадную борьбу.

В постановлении ЦК ВКП(б) о партийной пропаганде в связи с выпуском „Краткого курса истории ВКП(б)“ говорится, в чем выражается пренебрежительное махаевское отношение к советской интеллигенции.

„Это пренебрежительное отношение к интеллигенции находит свое выражение в запущенности идейно-воспитательной работы с кадрами, в забросе политической работы среди интеллигенции, служащих, учителей, врачей, студенчества, колхозной интеллигенции и т. д., в пренебрежительно-высокомерном отношении к партийному и непартийному интеллигенту, как к человеку второго сорта, хотя бы это был вчерашний стахановец, выдвинутый в силу своих заслуг на руководящий пост советского государства“.

После Октябрьской социалистической революции значительная часть интеллигенции приняла участие в разных забастовках, саботаже и т. д. против советской власти. Только немногие люди науки примкнули к пролетарской революции.

Примером этому может служить наш выдающийся ученый, академик Тимирязев, талантливо изображенный в известном кинофильме „Депутат Балтики“ в лице проф. Полежаева. Саботаж старой интеллигенции был острейшим оружием против советской власти в руках контрреволюционной буржуазии. Поворот к социалистическому строительству, к советской власти со стороны интеллигенции шел медленно.

Вставали труднейшие задачи перед советской властью в привлечении интеллигенции на свою сторону.

Ленин говорил: „Если мы перечитаем сочинения тех социалистов, которые в течение последнего полувека наблюдали развитие капитализма и приходили к выводу еще и еще раз, что социализм неизбежен, то они все без исключения указывали на то, что только социализм освободит науку от ее буржуазных пут, от ее порабощения капиталу, от ее рабства перед

интересами грозного капиталистического корыстолюбия“.

Если при капитализме интеллигенция обслуживала интересы буржуазии, то после Октябрьской социалистической революции и установления диктатуры пролетариата она должна была служить народу — рабочим и крестьянам. Произошло принципиальное изменение в социальном положении интеллигенции. Однако, в партии находились люди, которые были против привлечения интеллигенции к социалистическому строительству и командованию в Красной армии и т. д. Партия боролась против таких настроений.

Ленин говорил: „Мы строим власть из элементов, оставленных нам капитализмом. Мы не можем строить власть, если такое наследие капиталистической культуры, как интеллигенция не будет использовано“.

Постепенно шло завоевание старой интеллигенции, шло путем дифференциации. Враги народа вербовали неустойчивую и враждебную часть интеллигенции (Шахтинский процесс и т. д.). Но уже тогда большая часть интеллигенции безусловно отрицательно относилась к реставрации капитализма. В 1931 году на совещании хозяйственников товарищ Сталин говорил о повороте среди старой производственно-технической интеллигенции к советской власти, по отношению которой советская власть могла практиковать лишь одну политику — „политику разгрома активных вредителей, расслоения нейтральных и привлечения лояльных“.

Вместе с тем товарищ Сталин указывал на необходимость изменения в отношении к старым инженерно-техническим силам старой школы и проявления к ним больше внимания, заботы, более смелого привлечения их к работе.

И уже в 1934 году товарищ Сталин, говоря о старой производственно-технической интеллигенции, констатировал: „Ныне лучшая ее часть — в первых рядах строительства социалистического общества“.

Вместе с тем партия никогда не забывала о создании своей, рабоче-крестьянской, социалистической ин-

теллигенции. Товарищ Сталин говорил, что нам необходимо во что бы то ни стало создать свою собственную интеллигенцию.

В результате победоносного выполнения сталинских пятилеток, ликвидации эксплуатации человека человеком и полного устранения причин, порождающих эксплуатацию, построения, в основном, социализма в нашей стране, совершенно изменилась и социальная структура Советского Союза.

„Ликвидировав остатки эксплуататорских классов, мы создали общество из двух, дружественных друг другу, классов — из рабочего класса и крестьянства. В этом обществе сложилась своя интеллигенция, теперь уже не буржуазная и не буржуазно-демократическая, а, в основном, социалистическая интеллигенция. Эта интеллигенция, кровно связанная с трудящимися и с социализмом, играет большую роль во всей руководящей работе по развитию и укреплению нового общества и государства“ (Молотов).

Грани между рабочим классом и крестьянством, а также между ними и интеллигенцией постепенно стираются. „Трудящиеся Советского Союза в подавляющей массе являются активными и сознательными строителями бесклассового социалистического общества, коммунизма“ (Молотов).

Наша советская интеллигенция — соль земли советской. Она вместе с рабочими и крестьянами и всеми трудящимися нашей страны трудится, отдает все свои силы строительству коммунистического общества и обороне страны. Наша интеллигенция представляет весьма большой отряд трудящихся и достигает около 10 миллионов. Вместе с семьями интеллигенция составляет 13—14 процентов населения СССР. В подавляющем большинстве это вчерашние рабочие, крестьяне и служащие и их дети.

Интересные данные из доклада товарища Молотова показывают рост интеллигенции в Курской области 1937 г. и Курской губернии 1913 года: учителей было 3 тысячи, стало 24 тысячи, агрономов было 70—теперь 2279.

вместо 274 врачей теперь 941, вместо 636 фельдшеров и акушеров стало 2357.

Советская интеллигенция честно и преданно служит своему народу. Она отдает все свои силы народу, все будущее ее связано с народом, с коммунизмом.

Нам — первому социалистическому государству — нужно как можно больше культурных сил — инженеров, техников, врачей, агрономов, учителей, писателей, журналистов, актеров и т. д. „Люди культуры, люди техники и науки, старая и новая интеллигенция, наше студенчество и пополняемые молодежью кадры квалифицированных рабочих — все нужны советскому народу...“ (Молотов).

Партия решительно осудила хулиганское, пренебрежительное отношение к интеллигенции, имеющееся у некоторой части наших работников, совершенно неправильно переносящих на нашу народную интеллигенцию взгляды и отношения, имевшие основание в прежнее время, когда интеллигенция находилась на службе у помещиков и капиталистов.

„Носители этих неправильных взглядов практикуют, как известно, пренебрежительно презрительное отношение к советской интеллигенции, рассматривая ее как силу чуждую и даже враждебную рабочему классу и крестьянству“ (Сталин).

Многие сотни тысяч молодых людей, вышедших из рабочих, крестьян и служащих, заполнили ряды интеллигенции, непрерывно продолжая увеличивать кадры советской интеллигенции. В стране произошла подлинная культурная революция, которая открыла широкий доступ народу к знаниям, выявлению народных талантов и создала новую социалистическую интеллигенцию из рабочих, крестьян и служащих. Старая интеллигенция оказалась растворенной среди новой.

„В итоге мы имеем теперь многочисленную, новую, народную, социалистическую интеллигенцию, в корне отличающуюся от старой, буржуазной интеллигенции как по своему составу, так и по своему социально полити-

ческому облику. К старой, дореволюционной интеллигенции, служившей помещикам и капиталистам, вполне подходила старая теория об интеллигенции, указывавшая на необходимость недоверия к ней и борьбы с ней. Теперь эта теория отжила свой век и она уже не подходит к нашей новой, советской интеллигенции. Для новой интеллигенции нужна новая теория, указывающая на необходимость дружеского отношения к ней, заботы о ней, уважения к ней и сотрудничества с ней во имя интересов рабочего класса и крестьянства“ (Сталин).

Под руководством партии Ленина — Сталина мы приступили к дальнейшему развитию социалистического хозяйства — осуществлению третьей сталинской пятилетки. Это — огромный шаг в деле завершения строительства социализма в нашей стране и постепенного перехода к коммунистическому обществу.

Гигантские перспективы строительства, творчества во всех областях хозяйства, науки встают в ближайшие годы. В этом историческом шаге огромная роль принадлежит социалистической интеллигенции — кадрам руководителей масс в борьбе за полное торжество бесклассового общества.

Тем сознательнее, плодотворнее будет творческая работа нашей социалистической интеллигенции, чем лучше она овладеет изучением марксизма-ленинизма.

Товарищ Сталин на XVIII съезде говорил о том, что есть одна отрасль науки, знание которой должно быть обязательным для большевиков всех отраслей науки. Это марксизм-ленинизм, наука об обществе, о законах развития общества, о законах пролетарской революции, о законах развития социалистического общества, о коммунизме.

Нельзя считать действительным ленинцем человека, замкнувшегося в свою специальность. „Ленинец не может быть только специалистом облюбованной им отрасли науки, — он должен быть вместе с тем политиком-общественником, живо интересующимся судьбой своей страны,

знакомым с законами общественного развития, умеющим пользоваться этими законами и стремящимся быть активным участником политического руководства страной" (Сталин).

Знание своего дела, своей специальности у советского партийного и непартийного специалиста должно сочетаться с знанием марксизма-ленинизма. Это является гарантией того, что наши кадры не превратятся в безыдейных деляг.

Мы также должны всегда твердо помнить о существовании капиталистического мира. Заброшенность политической работы среди интеллигенции, оказавшейся вне политического влияния нашей партии, отсутствие идейного влияния на нее привели к тому, что часть кадров, идейно пустых, оказалась в сетях иностранных разведок. Они были обмануты политически троцкистско-бухаринскими и буржуазно-националистическими шпионами. Идеино-политическая закалка повысит бдительность наших кадров.

Писатель М. Бажан на собрании интеллигенции в Киеве заявил в своем докладе: „Подлинный советский интеллигент — это свободный, самый передовой интеллигент мира, интеллигент, вооруженный высочайшими достижениями мировой культуры, науки марксизма-ленинизма, продолженной и развитой величайшим гением мира товарищем Сталиным. У нас есть образец того, каким должен быть интеллигент партии, интеллигент советских народов, интеллигент социализма. Он должен быть, как Ленин, он должен быть, как Сталин. Он обязан овладеть тем научным методом познания и переустройства мира, владея которым и развивая который, Ленин и Сталин открыли новую эру человечества — эру коммунизма“.

Товарищ Бажан выразил мысли и чувства всей советской интеллигенции, всех передовых людей нашего общества.

В нашей стране передовой культуры бережно хранятся, как законное

наследие, все созданные человечеством культурные ценности. Мы обращаем их на службу социализму, народу.

Народы СССР, взаимно обогащая друг друга национальной культурой, создают единую культуру социализма, освещающую трудящимся путь к счастью и свободе.

Коренным образом противоположно положение интеллигенции за границей. Фашизму ненавистна культура и ее носительница — интеллигенция. Геббельс недавно в газете „Фолькишер беобахтер“ заявил: „В спокойные времена интеллигенция абсолютно безопасна. Но как только политическая обстановка обостряется, интеллигенция представляет несомненную опасность... У нас нет ни малейшего желания привлечь интеллигента на свою сторону, не потому, что мы этого не можем, но потому, что мы этого не хотим, ибо он явился бы для нас лишь ненужным балластом“.

Фашистам нужны лишь интеллигенты типа историка В. Франка, фальсифицирующего в угоду агрессивным планам фашизма, историю германского народа и т. д.

Интеллигенция советского народа, социалистическая интеллигенция вместе со всеми трудящимися Советского Союза строит коммунистическое общество, сплотившись вокруг коммунистической партии и ее Сталинского Центрального Комитета. Весь народ глубоко уважает свою интеллигенцию.

Дальнейшее овладение интеллигенцией учением марксизма-ленинизма, повышение большевистской закалки помогут нашей социалистической родине быстрее выполнить нашу основную экономическую задачу: „догнать и перегнать также в экономическом отношении наиболее развитые капиталистические страны Европы и США“, быстрее осуществить великий план строительства коммунистического общества.

Программой повседневного труда советского народа и его интеллигенции являются решения XVIII съезда ВКП(б).

ВТОРОЕ БАКУ

„Создать в районе между Волгой и Уралом новую нефтяную базу — „Второе Баку“¹

С. КУЗНЕЦОВ, проф.

Между Волгой и Уральским хребтом раскинулась привольная, благодатная степь. Ее мягкий широко-волнистый ландшафт, спокойное течение рек, светлые озера — все полно радостного простора. На восток от Волги, ближе к Уралу, степь сменяется лесостепью, а затем лесными массивами, которые уже на горных склонах переходят в настоящую дремучую тайгу. Все это пространство с востока на запад пересекает многоводная Кама, принимающая справа северные притоки — Вятку и Ветлугу, а слева — южные — Белую, Шешму и др. Степная часть орошается, главным образом, притоками Волги — Черемшаном, Соком, Самарой, Иргизом и др. Водоразделами служат возвышенности, существование которых, как мы уже писали,² обусловлено нарушением залегания горных пород на глубине.

Кроме этих плоских и обширных водораздельных возвышенностей, на общем равнинном рельефе с высотой около 50—60 м над уровнем моря выделяются небольшие по площади, но довольно высокие отдельные горы, называемые „шиханами“.

Особенное внимание привлекает сейчас к себе та часть этой обширной территории западного Приуралья, которая ограничена на севере рекой Камой, на юге — рекой Уралом, на западе — Волгой. На севере граничным пунктом является город Чердынь, на юге — Чкалов (бывш. Оренбург).

Первые исследователи-путешественники, проникавшие в эти районы уже в XVIII веке, сообщали о „ключиках гор-

ной нефти“, которые они наблюдали в разных местах.

Асфальты и гудронированные породы с берегов среднего, или, как его называли, Самарского, Поволжья известны с очень давних времен. Месторождения нефти и продуктов ее изменения (асфальт, гудров) расположены по Самарской Луке, у дер. Сюкеево, против Казани, вдоль долины рек Сока, Шешмы и др. Здесь известно около 15 пунктов выхода полужидкой нефти и гудронных песчаников. В бассейне р. Шешмы лежат Фиков-Колок, Алексеевские выселки, Батрас, Нижняя Кармалка, Сарабикулево, Шугур; в бассейне р. Сока — сс. Семенкино, Камышлы, Исаклы (рис. 1).

Еще в 60-х годах прошлого столетия промышленники, привлеченные открытием „черного золота“, устремились в Сокско-Шешминский район и заложили здесь несколько разведочных буровых скважин. Хотя самая глубокая из них проникла всего лишь на глубину 75 м, тем не менее они дали около 3 тонн, или 200 пудов асфальта и около 80 ведер нефти.



¹ Из тезисов доклада товарища В. М. Молотова на XVIII съезде ВКП(б).

² См. в „Вестнике знания“ № 2 за 1939 г. статью „Русская равнина“.

Рис. 1. Карта месторождений нефти в Приуралье.

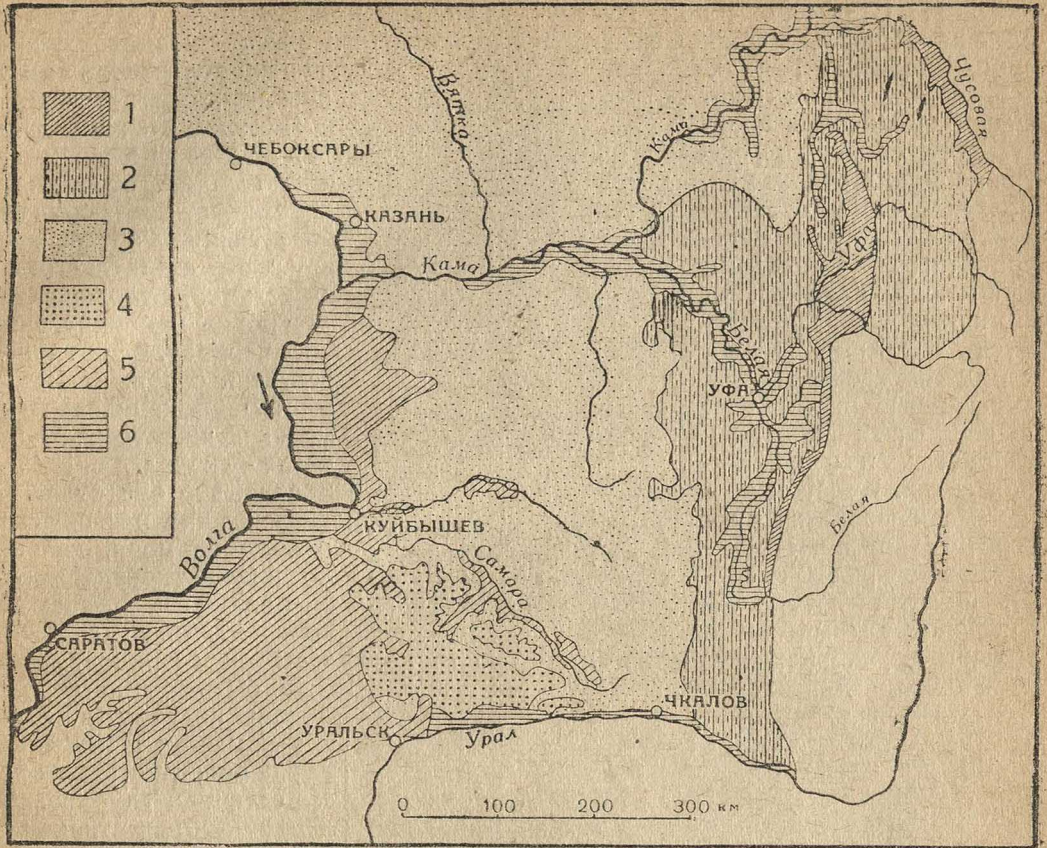


Рис. 2. Геологическая схема Приуралья. 1. Каменноугольные отложения. 2. Нижне-пермские отложения (морские). 3. Верхне-пермские отложения (преимущественно континентальные). 4. Мезозойские отложения (юрские, частью мелозые). 5. Кайнозойские (третичные) отложения. 6. Аллювий древней Волги.

В 1901, 1905, 1911—1914 годах велись разведки на нефть по берегам р. Белой, в районах Стерлитамака и Ишимбаево. Несмотря на ничтожную глубину скважин (некоторые из них ушли всего на 13,6 м), они всегда обнаруживали признаки нефтеносности. Алчные предприниматели-капиталисты искали легкой наживы; природа же месторождений оказывалась сложной, требовавшей серьезно поставленных исследовательских работ.

В 1929 году, когда по заданию Советского правительства выполнялось тщательное изучение соликамских калиевых солей, одна из скважин, вместо этих солей, совершенно неожиданно вскрыла на глубине 319 м нефтеносные известняки, лежащие на границе между пермскими и каменноугольными отложениями. Это откры-

тие нефти в районе села Верхнечусовские Городки (около 70 км к северо-востоку от г. Перми) оказало решающее влияние на развитие во всем Приуралье геологических исследований и разведочных работ. Предпринятые на широких площадях, направляемые научным руководством, чуждые капиталистического ажиотажа, эти работы не замедлили принести открытия крупных залежей жидкой промышленной нефти в нескольких пунктах. Научные геологические прогнозы в ряде случаев блестяще подтвердились, и отныне заволжские задумчивые степи, воспетые некогда С. Т. Аксаковым, превращаются во „Второе Баку“, включающее следующие основные районы нефтяных месторождений: Ишимбаево, Кусянкулово, Туймазы, Сыз-

ранский, Ставропольский, Бугурусланский, Краснокамский, Северокамский, Чусовские Городки и др.

В геологическом отношении территория представляет область развития пермских отложений. Верхняя часть сложена континентальными пестроцветными породами уфимского яруса. Под ними нередко располагаются огромные толщи пород кунгурского яруса, выраженные в большей своей части пластами хлористых и серно-кислых солей. Недаром осадочные образования кунгурского яруса часто называют химической серией. Отложения этих солей возможны были только в условиях испарения морской воды, сопровождавшегося уве-

личением концентрации солености и приводящего в конце-концов к садке солей. В кунгурских слоях толща их нередко достигает 1000 м.

Под химическим кунгуром, уже на значительной глубине от земной поверхности, залегают известняки артинского яруса и еще глубже — известняки, отложившиеся в конце каменноугольного периода. Все эти известняки содержат множество окаменелостей морских животных, в том числе — кораллов. Несомненно, что они отложились на дно настоящего открытого моря, изобиловавшего коралловыми островами и рифовыми постройками. Поверх-

ность коралловых известняков, естественно, должна быть резко неров-

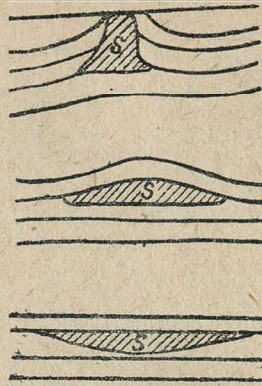


Рис. 3. Три стадии образования диапировой складки, вследствие внедрения чечевицеобразной залежи соли.

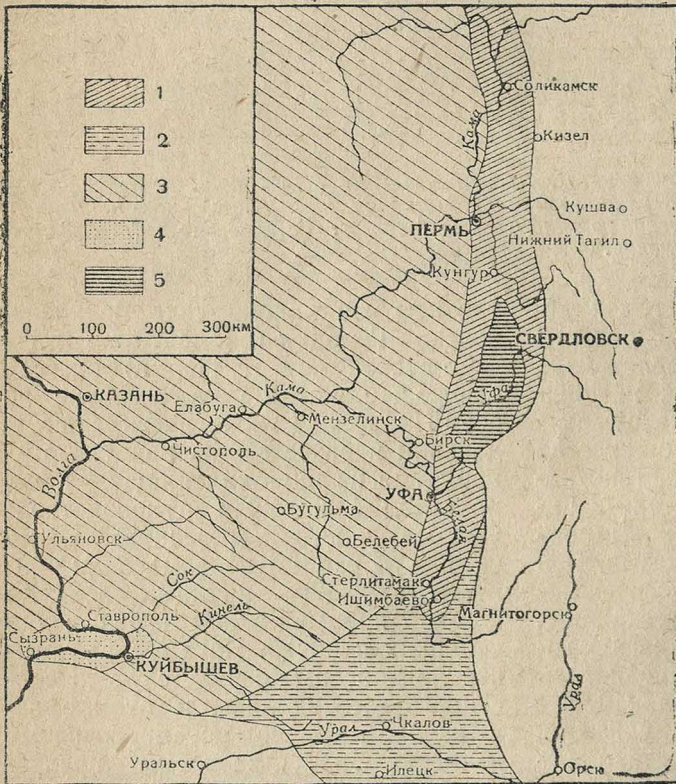


Рис. 4. Геологические районы Приуралья. 1. Район Ишимбаево-Чусовские Городки. 2. Район диапировых структур. 3. Район пологой складчатости. 4. Район Самарской Луки. 5. Уфимское плато.

ной; поэтому в разных местах Приуралья она обнаруживается на различной глубине. С этими-то известняками, столь богатыми остатками организмов, и связана нефть в целом ряде месторождений „Второго Баку“ (рис. 2).

Накопление таких больших мощностей осадочных пород мелкого моря могло осуществиться только благодаря тому, что древний фундамент земной коры приобрел здесь достаточную пластичность и смог прогнуться на большую глубину. В образовавшейся впадине и отлагались километровые толщи каменноугольных и пермских пород.

Замечательно поведение химических пород кунгурского яруса. Соль под давлением вышележащих толщ уфимских слоев при-

обретает пластичность, вследствие чего расширяется и поднимается кверху, вызывая нарушения нормального залегания пород, приобретающих строение куполов. Нередко давление соли столь велико, что она прорывает вышележащие породы, образуя весьма оригинальные формы, известные под именем „ядер протыкания“, или диапировых структур (рис. 3).

Все эти геологические особенности обусловили различия в строении земной коры в Приуралье. Изучение показало, что соленые залежи и диапировые структуры весьма часто сочетаются с нефтеносностью. Отсюда понятна важность геологического познания данной территории.

В настоящее время уже возможно всю территорию Приуралья разделить на несколько районов, каждый из которых характеризуется определенным геологическим строением и характером залегания нефти (рис. 4).

Но различны не только геологические структуры разных частей территории между Волгой и Уралом, — неодинакова и сама геологическая история их. Геологические события в западной, Приволжской, и в восточной, Приуральской, частях сложились различно. Особенно это проявилось в верхнепермские времена. Породы уфимского яруса, так мощно развитые в восточных районах, выклиниваются к западу. Геологи пытаются объяснить это тем, что постепенно усыхавшее и мелевшее море верхнекаменноугольной эпохи оказалось разделенным в самом начале пермского периода поднятием на месте современных бассейнов рр. Шешмы и Сока. Возникло два самостоятельных водоема: восточный, приуральский, вскоре превратившийся в замкнутую лагуну, в которой отлагались химические слои кунгура, и западный, приволжский, высыхавший более медленно (рис. 5).

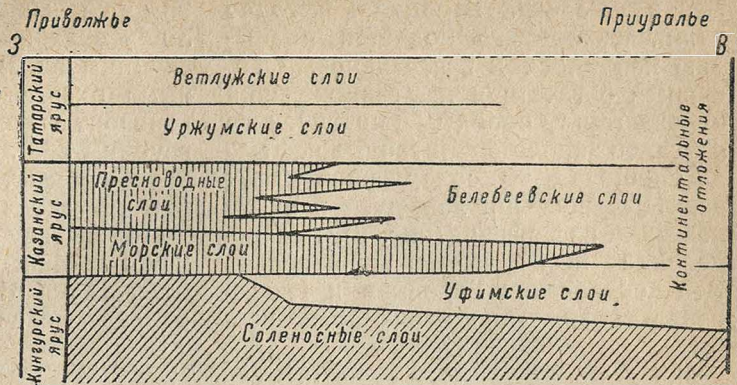


Рис. 5. Вертикальный разрез Приуралья.

Многочисленные проявления нефтеносности приурочены к различным горизонтам верхнепермских, нижнепермских и каменноугольных отложений. Всюду встречаются жидкая, полужидкая нефть и твердые битумы типа асфальтов.

На территории Самарской Луки нефтепроявления прослеживаются от пород верхнекаменноугольных до верхнедевонских включительно. Буровые скважины углубились здесь в недра земли почти на 1500 м. Пока установлено два нефтеносных горизонта—А и В. Горизонт А лежит на глубинах от 640 до 680 м и приносит нефти немного (1—2 тонны в сутки); горизонт В лежит на глубине 1000 м и приносит 50 тонн нефти в сутки. Нефть верхнего горизонта довольно тяжелая, с удельным весом 0,890—0,900, и содержит 1,5—2% серы. Нефть нижнего горизонта довольно легкая, с удельным весом 0,865.

Встреченные буровыми скважинами водоносные горизонты замечательны содержанием брома и иода. На литр воды они содержат 300—400 мг брома и 50—60 мг иода.

В 1931 году началось бурение разведочных скважин в Стерлитамакском районе; две из них в 1933 г. дали фонтанную нефть. Это месторождение находится в 24 км к югу от г. Стерлитамака, на берегах р. Белой, вблизи с. Ишимбаево. Здесь, как и в г. Уфе, построены нефтеперерабатывающие заводы. По геологическому строению это месторождение близко напоминает месторождение

Верхнечусовских Городков, выгодно отличаясь от него большей площадью нефтеносных известняков. Особенным богатством нефтепроявлений отличаются породы кунгурского яруса, то нацело пропитанные нефтью по трещинам, то содержащие капли ее. Нефтеносными являются и ниже лежащие известняки (рис. 6). Распределение нефти в месторождениях Верхнечусовских Городков и Ишимбаево чрезвычайно различно. В пер-

вом случае нефтеносной является лишь верхняя часть известняков, до глубины 400 м, во втором—нефтеносными оказываются и самые нижние горизонты известняков, примерно, до глубины 860 м, причем по мере углубления нефтеносность постепенно увеличивается (рис. 7).

По составу ишимбаевские нефти, как и вообще нефти Приуралья, резко отличаются от нефтей Кавказа и Эмбинской области. Для них характерным является высокое содержание смол, ароматических углеводородов, значительное содержание парафина и большой удельный вес.

В Ишимбаево различают западный и восточный промыслы (рис. 8) В последнем нет чистого нефтяного газа; вода, лежащая в основании нижней нефтеносной зоны, встречается на глубинах 780—850 м. На западном промысле вода лежит на глубинах 760—810 и даже 920—950 м. Она приурочена к пористым известнякам. Начальная добыча нефти в сутки на восточном участке колебалась от 100 до 400 тонн на западном—от 100 до 600 тонн.

Ишимбаевскую нефть характеризует следующий состав:

Углерода (С)	83,95%
Водорода (Н)	12,65%
Серы (S)	2,95%
Кислорода (О) и азота (N)	0,45%

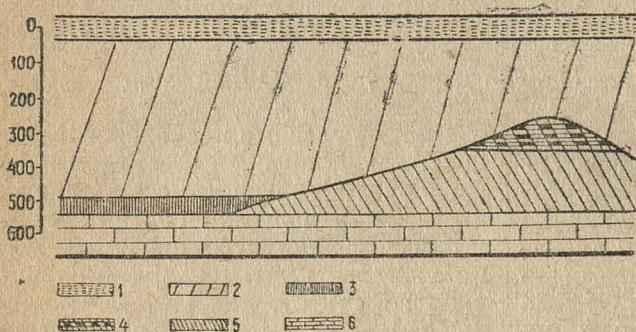


Рис. 6. Разрез земной коры в районе Чусовские Городки 1. Песчано-глинистые слои верхней перми. 2. Кунгурские слои 3. Глинисто-мергельная пачка артинского яруса. 4. Верхняя часть нефтеносных известняков. 5. Нижняя часть известняков (водоносные). 6. Известняковый фундамент.

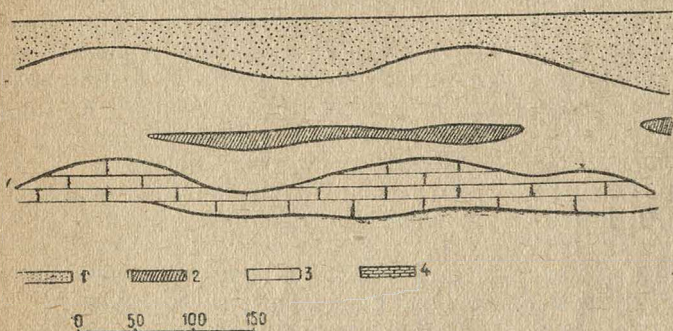


Рис. 7. Геологическое строение территории Приуральских нефтяных месторождений. 1. Песчано-глинистая толща верхней перми. 2. Кунгурские слои. 3. Линза соли. 4. Известняковый фундамент.

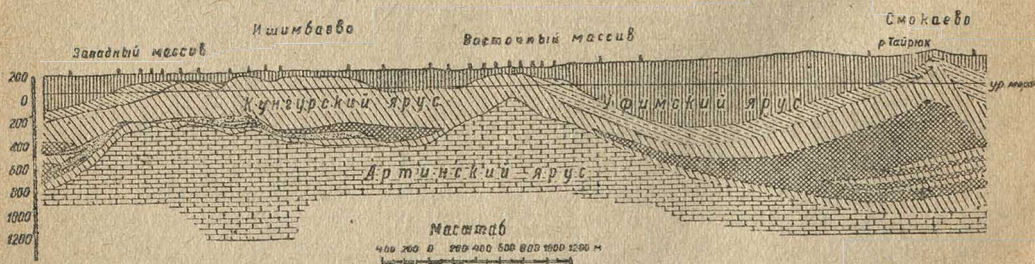


Рис. 8. Вертикальный разрез Ишимбаевского месторождения

По содержанию бензиновых фракций эта нефть — одна из самых богатых нефтей Советского Союза.

В настоящее время параллельно с интенсивной геолого-поисковой и разведочной работой идет деятельная эксплуатация уже выбуренных скважин. Следующая табличка может дать нам наглядную характеристику уже эксплуатирующихся нефтяных месторождений „Второго Баку“.

Район	Средняя глубина нефтяного горизонта (в метрах)	Добыто нефти за 1958 год (в тоннах)
Сызрань . . .	950—1 000	55 129
Ставрополь . .	1 000	10 400
Бугуруслан . .	270	2 246
Туймазы . . .	1 100	20 843
Ишимбаево . .	800	376 651
Кусянкулово . .	900	21 583
Краснокамск . .	950	55 900

Как показывают эти цифры и другие данные о геологии западного Приуралья, развивать здесь новую мощную нефтяную базу имеются все основания. Они становятся еще более прочными, если вспомнить, что нефтеносная площадь „Первого Баку“ (Азербайджан) равна 10 000 кв. км, тогда как во „Втором Баку“ она достигает

1 000 000 кв. км. „Первое Баку“ разрабатывается с 1893 года; „Второе Баку“ в эксплуатацию поступило лишь в 1930 г. Создание в третьей пятилетке мощной нефтяной базы в глубоком центре страны имеет колоссальное значение.

В заключение отметим важную роль, которая принадлежала академику И. М. Губкину в деле изучения территории „Второго Баку“.

Покойный академик И. М. Губкин принадлежал к крупнейшим геологам-нефтяникам. Его научные и практические заслуги высоко ценятся всем геологическим миром. В свое время Иваном Михайловичем было положено также много труда для восстановления и развития наших нефтяных промыслов на Кавказе. Практическая деятельность Ивана Михайловича была направлена на поиски новых нефтяных районов страны.

Революционеру в науке и ученому в практике, И. М. Губкину принадлежит заслуга создания научных предпосылок к разрешению проблемы „Второго Баку“. Он лично руководил большим коллективом нефтяников, работавших по заданию партии и правительства над вопросом создания и развития второй нефтяной базы Советского Союза.

СЖИЖЕНИЕ ГАЗОВ

П. КАПИЦА, акад.

В первый раз воздух был сжижен давно—еще в 1877 году—Кальете и Пикте. Но практического значения жидкий воздух вначале не имел. Внедрению его мешала чрезвычайная сложность аппаратуры, предложенной Пикте.

Только когда в 1895 году Линде и Гэмпсон почти одновременно разработали более простую установку для получения жидкого воздуха, последний стал проникать в лабораторную практику.

Хотя аппаратура Линде и мало эффективна, но, благодаря ее простоте, она получила большое распространение. Было время, когда почти каждая крупная лаборатория имела такие аппараты. Кое-где они сохранились и работают и по сей день.

Изучение свойств жидкого воздуха привело к одному замечательному открытию, сделанному почти одновременно в 1899 году Линде и Бали. Оказалось, что азот кипит при температуре, на $12,8^\circ$ более низкой, чем кислород; поэтому при испарении жидкого воздуха, в состав которого входят и азот и кислород, сначала испаряется азот; остаток же обогащается кислородом. Линде понял, что это открытие можно использовать как метод для получения чистого кислорода путем многократных перегонки (как это делается, например, в нефтяной промышленности и в других областях, где надо фракционировать (разделять) две жидкости с различными температурами кипения). Линде и приступил в конце прошлого столетия к строительству ряда установок с целью получения жидкого и газообразного кислорода.

Как только был получен дешевый кислород, сразу же появился спрос на него, главным образом для автогенного дела.

Получая кислород уже в больших количествах, промышленность стала пытаться применять его и в других направлениях, и теперь разрослись большие области промышленности,



П. Л. Капица.

уже пользующиеся кислородом, и развитие ряда новых важных областей зависит от получения более дешевого кислорода.

Промышленная потребность в кислороде связана с процессом горения—основным и ведущим процессом в ряде отраслей народного хозяйства. При горении в воздухе, кроме кислорода, присутствует в 4 раза больше инертного азота, не только понижающего температуру горения, но и вызывающего потери тепла (которое он уносит, покидая топку). Подсчеты показывают, что в ряде случаев даже частичное обогащение воздуха кислородом может значительно повысить интенсивность и экономичность теплотехнических процессов. Отсюда возникает спрос на кислород и обогащенный кислородом воздух со стороны современных металлургии, энергетического хозяйства, газификации угля и нефти, спрос, который достигает десятков тысяч кубометров кислорода в час. Не в меньших количествах требуется и отделенный от кислорода азот, являющийся основ-

ным продуктом в химической промышленности связанного азота, призванной удовлетворять насущные нужды сельского хозяйства в виде азотистых удобрений.

Наконец, с развитием процессов разделения воздуха начали отбирать и фракции редких газов, содержащихся в воздухе в очень малых количествах. Из них особенно нужно отметить криптон и ксенон, являющиеся лучшими наполнителями ламп накаливания. Коэффициент полезного действия лампочек после наполнения их криптоном и ксеноном повышается на 20—30%, и стоимость добывания этих газов с большим излишком покрывается экономией на электроэнергии.

Такой большой спрос на содержащиеся в воздухе газы со стороны промышленности — ставит перед наукой вопрос о наиболее экономичных методах получения этих газов как в отношении удешевления аппаратуры (капиталовложения), так и в отношении коэффициента полезного действия (энергетические затраты).

Итак, для того, чтобы получить из воздуха кислород и азот, эти газы надо разделить.

Для выделения кислорода из 1 кубометра воздуха нужно было бы затратить минимум 0,068 квт.-ч. Но этот минимум относится к затратам на добывание кислорода из воздуха. Нельзя ли получать кислород из каких-нибудь других источников, с меньшими затратами? На этот вопрос приходится ответить отрицательно. В воздухе кислород находится в свободном состоянии, в химических же соединениях — в связанном; поэтому теоретически добывание кислорода из воздуха наиболее экономично. Что касается метода получения кислорода из воздуха, то нужно сказать, что фракционированная разгонка при низких температурах — в данное время единственно практический технический метод. Эту разгонку можно вести обратимым путем; поэтому если практически такая разгонка происходит с большими потерями энергии, то дело здесь не в порочности принципов самого метода, а в несовершенстве аппаратуры. Теоретически можно

построить такие циклы, при которых фракционирование кислорода и азота будет полностью обратимым, т. е. весь процесс в целом будет вестись с минимальными затратами энергии. На самом же деле в лучших зарубежных установках, при больших масштабах производства (у нас нет еще таких больших установок, поэтому приходится основываться на литературных данных), на получение 1 м³ кислорода расходуется 0,5 квт.-ч., т. е. в 7—8 раз больше теоретического минимума. Следовательно, коэффициент полезного действия этих установок 0,14.

Почему все эти циклы совершаются с таким низким коэффициентом полезного действия? В чем здесь дело? Какие стадии процесса фракционирования бесполезно пожирают такое колоссальное количество энергии?

Разделение кислорода и азота приходится вести при очень низкой температуре (—194° С), резко отличающейся от комнатной. При такой температуре трудно избежать тепловых потерь. Оказалось, что только для покрытия этих потерь в существующих холодильных установках нужно затрачивать энергию, примерно в 3—4 раза большую, чем на самое разделение. Это показывает, как несовершенна та аппаратура, которая по-прежнему теряет холод. Когда это было установлено, мы поняли, что главное внимание нужно обратить на то, чтобы делать холодильные машины более эффективными.

Возник следующий вопрос: почему же все-таки современные холодильные машины так мало эффективны, какими причинами объясняются потери в холодильных процессах? Очевидно, что этот вопрос ведет к постановке задачи получения дешевого жидкого воздуха, так как получение жидкого воздуха основано на рациональном выборе процесса охлаждения.

Вот как мы подошли к задаче получения дешевого жидкого воздуха.

Прежде чем сказать о том, как эта задача была решена, надо остановиться на общем описании современных установок для получения жидкого воздуха.

Чтобы получить воздух в жидком виде, его нужно охладить до температуры— 194° . Охлаждая в холодильных машинах сжатый воздух, его заставляют производить внешнюю работу при расширении. Доказано, что охлаждение воздуха эквивалентно производимой им работе.

Построить машину, которая работала бы при низких температурах, оказалось очень трудно. Над этой проблемой бились много лет. Самое лучшее решение ее нашел Гейланд. Его машина очень напоминает паровую, но, вместо пара, в нее подается сжатый воздух, который, расширяясь, производит работу (толкает поршень) и при этом охлаждается. Но расширяется сжатый воздух в этих машинах не до нормального давления, а только до давления в 8—10 атмосфер, и охлаждается не до температуры сжижения воздуха, а только до— 150° . Для того, чтобы охладить воздух еще на 44° , до температуры, при которой он становится жидкостью, нужно пользоваться уже не механической работой, а внутренней работой газа. Достигается это следующим образом. Воздух, сжатый до 200 атм., охлаждается до— 150° посредством расширительной машины Гейланда; потом ему позволяют расширяться до нормального давления. При этом он охлаждается настолько, что часть его переходит в жидкость.

Главным источником потерь в современных установках является плохой к. п. д. (коэффициент полезного действия) расширительной машины. Причина такого низкого к. п. д. лежит в технических трудностях выполнения этих машин. Как добиться того, чтобы плотно пригнанный к цилиндру поршень двигался с малым трением, если при таких низких температурах невозможно применять жидкую смазку? Гейланд обходит это затруднение следующим образом. Цилиндр и поршень у него находятся при комнатной температуре; охладившийся воздух не успевает в течение времени пребывания его в цилиндре нагреться от соприкосновения со стенками цилиндра. Однако, избежать значительного нагревания газа при этом возможно только тогда, когда объемная

теплоемкость его в цилиндре детендера велика. Чтобы эти потери не принимали больших размеров, в детендере Гейланда расширение и ведется от 200 только до 8—10 атмосфер; работу же, которую дало бы расширение от этого давления до нормального, приходится терять. Следовательно, теряется соответствующее ей охлаждение, которое является наиболее ценным, так как получается при более низких температурах.

Таким образом, все эти процессы не могут протекать при низких давлениях; поэтому в установках по разделению воздуха—для пополнения потерь холода и поддержания количества фракционированной жидкости устанавливается дополнительный агрегат высокого давления. На практике этот агрегат, несмотря на то, что через него проходит меньшая часть (до 0,1) воздуха, получается больше агрегата низкого давления. Это объясняется трудностями работы с высокими давлениями и употреблением весьма громоздких поршневых компрессоров высокого давления.

Нельзя ли найти процесс сжижения воздуха с таким большим коэффициентом полезного действия, чтобы можно было дешево покрывать потери при охлаждении и пользоваться только низкими давлениями?

Прежде всего нужно ответить на вопрос: при каких условиях такой процесс вообще возможен?

Ясно, что, если мы хотим работать при давлениях, скажем, в 5—6 атмосфер, то должны добиться возможности охлаждать газ до температуры— 194°C в одном цикле, т. е. за счет только механической работы его, так как пользоваться внутренней работой газа для охлаждения можно только в том случае, если предварительно сжимать его до высокого давления. Единственная машина, в которой можно теоретически получить такую низкую температуру, это турбина.

Турбина имеет и другие преимущества: она не требует смазки; подшипники, на которых вращается ротор, можно выносить при помощи длинной и тонкой оси и держать при комнатной температуре, в то время

как турбина вращается в холодном воздухе,

Эта идея сама по себе не нова. Ее высказал в 1898 году Релей. Но с тех пор прошло 40 лет, а турбины все еще не имеют широкого распространения для целей получения холода. Попытки применить их предпринимались Линде в Германии, Клодом во Франции; проектировались турбодетендеры и у нас. Но оказалось, что коэффициент полезного действия всех типов турбин, с которыми ставились эксперименты, очень низок (0,6). С таким низким коэффициентом полезного действия при низком давлении нельзя рассчитывать на получение холода, достаточного для дешевого сжижения воздуха.

Почему же турбины имеют такой низкий к. п. д.? Неизбежно ли это вытекает из того, что они работают при низких температурах, или это просто недостаток конструкции, результат неправильного расчета машины? До сих пор этот вопрос не ставился. Для получения холода применялся наиболее распространенный тип активной турбины.

Активная турбина — не что иное как сопло, из которого выходит газ, и серии лопаток, в которые этот газ ударяется. Кинетическая энергия ударяющегося газа и превращается в энергию вращения.

К исследованию возможности получения от турбины наилучшего к. п. д. мы подошли чисто теоретически, не входя вначале в конструктивные детали. Мы стремились выяснить, чем вызываются потери в любой турбине. Оказалось, что потери в турбине понижаются с уменьшением кинематической вязкости газа, с которым она работает. Кинематическая вязкость равняется обычной вязкости, деленной на плотность среды. А так как при низкой температуре воздух чрезвычайно плотен, в то время как вязкость его не очень сильно отличается от обычной, то и получается, что кинематическая вязкость воздуха при низких температурах очень мала. Это обстоятельство, повидимому, обычно не принималось во внимание. А так как все расчеты турбин производились применительно к работе с паром,

некоторые потери, зависящие от плотности газа, опускались. Однако именно эти потери в холодильных турбинах, как показали наши теоретические исследования, должны быть особенно велики; из них главные — потери, вызываемые беспорядочным движением газа под влиянием центробежных сил.

Выяснив это, мы поставили своей задачей использовать центробежные силы, которые приносят вред и сильно снижают к. п. д., с выгодой, как это делается в водяных турбинах.

Так мы пришли к мысли о том, что с газом при низкой температуре нужно обращаться не как с паром, а скорее как с водой, и строить турбодетендер по образцу не паровой турбины, а скорее водяной. При этом, конечно, нельзя упускать из виду, что газ все же остается газом с рядом свойств, присущих сжимаемой среде. Поэтому мы поставили своей задачей построить турбину, мощность которой складывалась бы из двух частей: активного действия струи газа и использования центробежной силы. Это дало бы при тех же остальных потерях удвоение мощности.

Эти теоретические соображения нужно было проверить на практике. В нашем Институте (Институте физических проблем Академии наук СССР) была построена турбина, сочетающая в себе принципы активной турбины и водяной. Эта турбина получилась очень маленькой; ее ротор весит примерно 250 г, а вся турбина весит несколько килограммов, но через нее проходит около 600 м³ воздуха в час. Такие маленькие размеры турбины как раз и объясняются тем, что воздух при низких температурах имеет большую плотность. С другой стороны, компрессор, который снабжает эту турбину воздухом, весит 3,5 тонны. Это дает представление об относительных размерах вращающихся механизмов, турбин и поршневых компрессоров. В то время как более низкие давления можно осуществлять турбокомпрессорами значительно меньших размеров, большие давления — до 200 атм. — приходится осуществлять поршневыми компрессорами. Соору-

жение их на холодильных установках вызывало большие затраты.

Заработала наша экспериментальная турбина не сразу.

Как всегда бывает в исследовательских работах, трудности пришли не с того конца, откуда их могли ожидать. Первая серьезная трудность заключалась в том, что нельзя было добиться устойчивости движения турбины. А это очень важно, так как при большом числе оборотов скорость движения отдельных частей ротора достигает 200 м/сек.—скорости, близкой к скорости полета дроби при выстреле из охотничьего ружья. Между тем, во избежание потерь, зазор между ротором и кожухом приходится делать очень маленьким (0,15 мм). При таком маленьком зазоре и больших скоростях всякая вибрация турбины была бы очень опасна.

Разрешая проблему устойчивости турбины, мы натолкнулись на ряд явлений, объяснение которых не только дало возможность сделать совершенно устойчивым движение нашей турбины, но сможет повлиять на создание более устойчивого движения и в более крупных паровых турбинах, что повлечет за собой

уменьшение зазоров и допусков и таким образом будет способствовать повышению к. п. д. этих турбин.

Испытания построенной в Институте турбины полностью подтвердили наши теоретические предпосылки. К. п. д. турбины оказался выше 80%, несмотря на ее малые размеры. (Надо сказать, что в больших турбинах к. п. д. всегда больше, чем в малых; это объясняется тем, что в них отношение поверхности к объему установки меньше, а следовательно меньше и потери, так как количество переработанного газа пропорционально объему, — а потери — поверхности, через которую происходит теплопередача).

Турбина (см. рис.) применяется у нас для получения жидкого воздуха. Установка, на которой она работает, действует так. Пройдя через фильтр (1), очищающий его от пыли, воздух поступает в компрессор (2), где сжимается до 6—7 атмосфер. Поток сжатого воздуха проходит через водяной трубчатый холодильник (3) в маслоотделитель (4) и поступает в клапанную коробку регенераторов (5). После клапанного устройства (5) поток сжатого воздуха делится на две части: главный

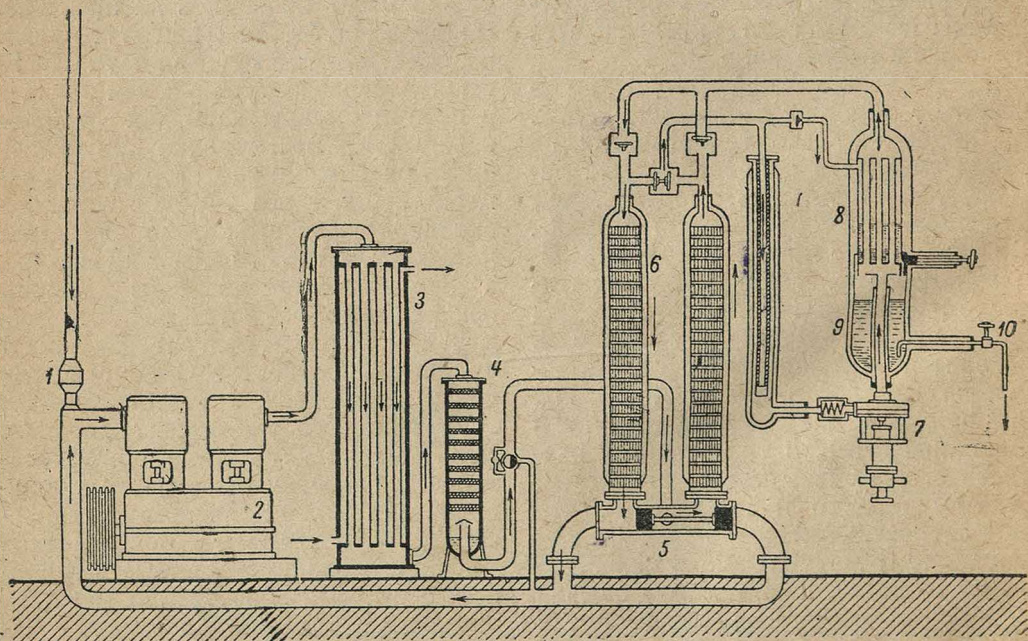


Схема установки для получения жидкого воздуха.

поток направляется через регенератор (6), фильтр и угольный уравниватель температур и попадает в турбину (7), где он расширяется, затем возвращается через внутренние трубы конденсора и вторую колонну регенератора (6) обратно и выходит наружу. Другая часть потока сжатого воздуха через обратный клапан идет в конденсор (8), где и сжимается. Жидкий воздух из конденсора попадает в сборник (9), откуда он может быть слит наружу через кран (10). Испаряющийся газ присоединяется к общему потоку, выходящему из турбины, так что холод его используется в дальнейшем для сжижения. Приблизительно каждые полминуты клапан 5 автоматически переключается. При этом воздух, поступающий в турбину, предварительно охлаждается в колонне регенератора. В турбине он охлаждается еще сильнее. При каждом переключении воздух будет охлаждаться все сильнее и сильнее, пока не будет достигнута температура сжижения воздуха.

Помимо безопасности, большой надежности и возможности употреблять в качестве компрессоров турбокомпрессоры, преимуществом употребления воздуха при низких давлениях является также отсутствие необходимости предварительного очищения воздуха от примеси углекислоты и влаги. Известно, что, употребляя регенераторы, которые могут применяться только при низких давлениях,

мы можем не очень об этом заботиться. Примеси углекислоты и воды осаждаются в регенераторах при входящем токе воздуха, но выдуваются обратно выходящим потоком, что значительно упрощает и облегчает установку.

В результате мы имеем установку, не только более экономичную, но и гораздо более дешевую, чем обычные, так как она весит раз в 8—9 меньше. Эта экспериментальная установка уже 9 месяцев находится в опытной эксплуатации в нашей лаборатории и бесперебойно снабжает Институт жидким воздухом.

Наша установка начинает сжижать воздух через 18—20 мин. после запуска, в то время как в обычных установках этот процесс начинается через несколько часов.

Таким образом есть все основания думать, что одна из проблем получения дешевого холода, являющаяся важной ступенью в получении газообразного кислорода посредством применения турбины, будет значительно двинута вперед.

Ближайшая задача Института — применить найденные методы для получения газообразного кислорода. Надо отметить, что и в данном случае получение холода при низких давлениях, повидимому, также даст возможность упростить и сделать более эффективными те циклы, которые употребляются для фракционирования.

НОВОЕ ОБ АТОМНОМ ЯДРЕ

Л. ВЛАДИМИРОВ

В конце прошлого года и начале настоящего были сделаны новые замечательные открытия в физике атомного ядра. Авторы открытий—друзья Советского Союза французские физики-антифашисты Фредерик Жолио, его жена Ирен Кюри, а также ученые Лиза Майгнер, О. Ган и Штрассман, работающие сейчас в Швеции. В последнее время в эти исследования включились и советские физики Л. В. Мысовский и А. П. Жданов, работающие в лабораториях Государственного радиевого института в Ленинграде.

Напомним основные этапы изучения атомного ядра, которые освещались в свое время на страницах „Вестника знания“.

В 1912—1913 гг. английский ученый Резерфорд впервые доказал на опыте, что основная масса мельчайших частиц вещества—атомов сосредоточена в их ядре, которое еще в миллион миллиардов раз меньше самих атомов. Изменить строение атомного ядра—значило бы изменить и самые атомы, осуществить древнюю мечту о превращении химических элементов.

В 1919 году Резерфорд, обстреливая атомные ядра азота α -частицами радия, в первый раз в истории добился такого превращения. Он присоединил к ядру азота ядро гелия. Распадаясь, это сложное ядро выбрасывало Н-частицу—положительно заряженное ядро атома водорода, превращаясь при этом в изотоп кислорода.

За двадцать лет, прошедших со дня гениального опыта Резерфорда, физика научилась производить сотни подобных же „алхимических“ превращений.

Два основных обстоятельства ограничивали до сих пор практический размах атомно-ядерных превращений. Во-первых, недостаточная „меткость“ атомной стрельбы: на каждые 100—200 тысяч выбрасываемых атомами снарядов получается пока-что не более одного удачного попадания. Эффективность опытов по превращению

одного элемента в другой будет увеличиваться по мере увеличения мощности атомных „пушек“, т. е. по мере увеличения числа выбрасываемых ими снарядов.

Во-вторых, бомбардировка атомных ядер приводила до сих пор лишь к сравнительно незначительным изменениям в ядерном строении. Самым крупным осколком, который удавалось до сих пор отщепить от ядра или присоединить к нему, была α -частица, имеющая электрический заряд, всего в два раза больший, чем заряд водородного ядра, и массу, всего в четыре раза большую, чем масса водородного ядра. Откалывая от ядра α -частицу, получали, следовательно, в остатке ядро с массой, всего лишь на 4 единицы, а заряд—на 2 единицы меньшими, чем у исходного атома. Это соответствовало превращению исходного элемента в другой, расположенный на две клетки влево в таблице Менделеева. (Номер элемента в таблице определяется числом единиц в заряде ядра). Преобразования элементов происходили лишь в пределах соседних клеток менделеевской системы. Иначе говоря, удавалось превращать только легкие элементы в легкие же и тяжелые—в тяжелые, но никогда не удавалось получать легкие элементы из тяжелых и наоборот.

Такая задача, как, скажем, превращение железа (клетка № 26 в таблице Менделеева) в углерод (клетка № 6) или свинца (№ 82) в медь (№ 29), оставалась недостижимым делом. Решение этой задачи было бы достигнуто, если бы удалось не только отщеплять от тяжелых ядер небольшие их кусочки (вроде α -частиц, протонов и т. д.), но и разбивать массивные ядра на любые по величине куски.

К этой цели и приблизилась сейчас вплотную физика.

Исходной точкой замечательных открытий, о которых пойдет речь, явились опыты над бомбардировкой атомных ядер урана и тория частицами,

известными под названием нейтронов. Эти частицы имеют массу, весьма близкую к массе ядра водородного атома, но, в отличие от него, не имеют заряда.

Напомним, что удар нейтрона об атомное ядро любого вещества приводил до сих пор чаще всего к эффекту поглощения нейтрона ядром, т. е. к образованию элемента с массой, отличающейся на единицу, и с порядковым номером, совпадающим с исходным.¹ Вновь образующийся изотопический элемент оказывается вдобавок радиоактивным и в частности распадающимся с испусканием обыкновенных электронов („отрицательная β-радиоактивность“). Образующиеся по ходу этого распада простые вещества располагаются вправо от исходной клетки в таблице Менделеева.²

Уран (№ 92) и торий (№ 90) являются, как известно, последними по номеру элементами таблицы. Вправо от урана и тория находятся незаполненные еще клетки, соответствующие заурановым, неизвестным науке элементам. Особый интерес нейтронной бомбардировки урана и тория, казалось, и заключается именно в возможности искусственного получения химических элементов с порядковыми номерами, большими, чем 92.

Первые опыты с ураном и торием (Э. Ферми, О. Гана и Л. Майтнер и др.) в действительности и привели сначала к такому выводу. Как сообщалось уже в „Вестнике знания“³, продуктом нейтронной бомбардировки урана и тория оказались несколько (не меньше, чем девять) радиоактивных тел с периодами распада от 1 минуты до 10—15 суток. Предварительные исследования химической природы этих тел были произ-

ведены с помощью так называемого „метода увлечения“, заключающегося в следующем.

Исследуемый искусственный радиоактивный препарат последовательно обрабатывается различными химическими реагентами. По ходу этой обработки вся радиоактивность может оказаться перешедшей („увлеченной“) из препарата вместе с каким-либо одним из реагентов. Этот переход и будет свидетельствовать о химической близости обоих веществ: неизвестного радиоактивного тела и „увлекшего“ его элемента.

Применение этого метода к упомянутым девяти телам сразу же позволило установить принадлежность их к II, III, VII и VIII группам системы Менделеева. Элементы II и III групп наиболее естественно было причислить к изотопам радия (№ 88) и актиния (№ 89); тела же VII и VIII групп — к заурановым элементам с номерами 93, 94, 95, 96 — ближайшим аналогам рения, осмия, иридия, платины. Были предложены даже особые названия для этих заурановых элементов и построены более или менее остроумные (хотя и не всегда убедительные) схемы их взаимных превращений.¹

Дальнейшие исследования, поставленные в середине 1938 года О. Ганом и Л. Майтнер в сотрудничестве с Штрасманом, с несомненностью показали, что, по крайней мере, на ряду с обычными уже превращениями, имеются превращения еще совершенно особого рода.

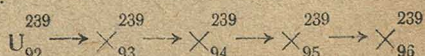
Одно из девяти получающихся в результате нейтронной бомбардировки урана тел (в частности „4-часовое“ тело II группы) было отождествлено, как сказано, с изотопом радия. И, действительно, оно „увлекается“ при реакции с радием. Однако при обработке радием совместно с барием оно выпадает не с радием, а с барием. Что это означает? И радий, и барий

¹ Иной результат получается в тех случаях, когда поглощение нейтрона сопровождается выбросом из ядра протона, дейтона или альфа-частицы. В этих случаях возникающий в результате нейтронной бомбардировки элемент оказывается расположенным на 1—2 клетки влево от исходного. Соответствующие же отклоняются на 1—4 единицы.

² Поскольку испускание электрона с отрицательным зарядом равносильно увеличению на единицу положительного заряда ядра.

³ См. статью Б. Меншуткина, „Уран и заурановые химические элементы“ в „Вестнике знания“ № 2 за 1938 год.

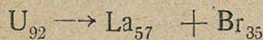
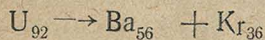
¹ Например: $U_{91}^{238} + n_0^1 \rightarrow U_{92}^{239}$ и дальше, путем четырех последовательных β-превращений:



суть элементы II группы. Находясь в пределах той же группы, неизвестное „4-часовое“ радиоактивное тело оказывается более похожим не на радий, а на барий.

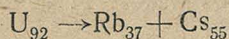
Аналогичным методом Ирен Кюри и ее ассистент П. Савич в Париже тогда же показали, что и другой, причисляемый к III группе продукт нейтронной бомбардировки урана („80-минутное тело“) в пределах этой группы химически ближе не к актинию, а к лантану.

Необычайный результат! Порядковые номера бария и лантана в таблице Менделеева 56 и 57. Номера же урана и тория 92 и 90. Как же тогда—спрашивается—могли получиться из тория и урана барий и лантан? Ответ один: атомное ядро, скажем, урана (с зарядом 92), испытав удар нейтрона, не просто вбирает его в себя, но раскалывается при этом на два примерно одинаковых по величине куска. Если один из этих кусков имеет заряд 56, образуется изотоп бария, если 57 — лантана. На долю второго куска остаются здесь, как видим, 36 или 35 единиц заряда. Порядковые номера 36 и 35 соответствуют изотопам криптона и брома. Соответствующие атомно-ядерные реакции напишутся так:



Таким образом, тот из неизвестных радиоактивных продуктов нейтронной бомбардировки урана, который отождествлялся ранее с „заурановым“ (№ 93) аналогом рения, явно расшифровывается теперь как изотоп брома.

Наконец, при „разломе“ уранового ядра на части с зарядами 55 и 37 должны возникнуть два щелочных металла (I группы): цезий (№ 55) и рубидий (№ 37).

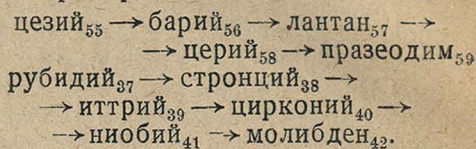


Последняя (опубликованная 30 января с. г.) работа И. Кюри и П. Савича доказывает, что один („18-минутный“) из искусственно-радиоактивных продуктов урана химически „увле-

кается“ вместе с легкими щелочными металлами вроде рубидия.

Будучи β -радиоактивными, элементы — „осколки“ ядра урана должны, как ясно, превращаться, в свою очередь, в смежные по номеру (слева направо) элементы менделеевской таблицы.

Например:



Элементы церий и празеодим относятся к семейству „редких земель“.

Химическая принадлежность к редким землям ряда продуктов нейтронной бомбардировки тория и урана также доказана в последних исследованиях И. Кюри и П. Савича.

Известная уже нашему читателю атомно-ядерная теория, развитая в последние годы Н. Бором, непосредственно учитывает возможность именно такого, необычайного превращения. Напомним, что эта теория рассматривает сложные атомные ядра как своего рода „капли“, удерживаемые в равновесии силами, сходными до некоторой степени с действующими между молекулами жидкости. В обычных условиях из ядра, как и из капли, могут „испаряться“ лишь отдельные частицы. При достаточно же малом „поверхностном натяжении“ (оно стремится у атомных ядер к нулю при приближении ядерного заряда к 100) капля может раздробиться „пополам“ при самом малом толчке извне.

Это и наблюдается с атомными ядрами в действительности!

Что следует из теоретических соображений дальше?

Каждый процесс отщепления от атомных ядер каких-либо частиц сопровождается, как известно, выделением или поглощением определенной порции так называемой внутриатомной энергии. Разрыв же атомного ядра „пополам“ должен в таком случае иногда сопровождаться извержением особо мощных потоков энергии. Точный подсчет показывает в частности, что, разломившись пополам,

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

		Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	O			
I	1	H ¹ 1,0078 ВОДОРОД										2 He 4,002 ГЕЛИЙ	
II	2	Li ³ 6,940 ЛИТИЙ	Be ⁴ 9,02 БЕРИЛЛИЙ	B ⁵ 10,82 БОР	C ⁶ 12,00 УГЛЕРОД	N ⁷ 14,008 АЗОТ	O ⁸ 16,000 КИСЛОРОД	F ⁹ 19,000 ФТОР				10 Ne 20,183 НЕОН	
III	3	Na ¹¹ 22,997 НАТРИЙ	Mg ¹² 24,32 МАГНИЙ	Al ¹³ 26,97 АЛЮМИНИЙ	Si ¹⁴ 28,06 КРЕМНИЙ	P ¹⁵ 31,02 ФОСФОР	S ¹⁶ 32,06 СЕРА	Cl ¹⁷ 35,457 ХЛОР				18 A 39,944 АРГОН	
IV	4	K ¹⁹ 39,096 КАЛИЙ	Ca ²⁰ 40,08 КАЛЬЦИЙ	Sc ²¹ 45,10 СКАНДИЙ	Ti ²² 47,90 ТИТАН	V ²³ 50,95 ВАНАДИЙ	Cr ²⁴ 52,01 ХРОМ	Mn ²⁵ 54,93 МАРГАНЕЦ	Fe ²⁶ 55,84 ЖЕЛЕЗО	Co ²⁷ 58,94 КОБАЛЬТ	Ni ²⁸ 58,69 НИКЕЛЬ		
V	5	Cu ²⁹ 63,57 МЕДЬ	Zn ³⁰ 65,38 ЦИНК	Ga ³¹ 69,72 ГАЛЛИЙ	Ge ³² 72,60 ГЕРМАНИЙ	As ³³ 74,91 МЫШЬЯК	Se ³⁴ 78,96 СЕЛЕН	Br ³⁵ 79,96 БРОМ				36 Kr 83,70 КРИПТОН	
VI	6	Rb ³⁷ 85,44 РУБИДИЙ	Sr ³⁸ 87,63 СТРОНЦИЙ	Y ³⁹ 88,92 ИТРИЙ	Zr ⁴⁰ 91,22 ЦИРКОНИЙ	Nb ⁴¹ 92,91 НИОБИЙ	Mo ⁴² 96,0 МОЛИБДЕН	Ma ⁴³ 97,90 МАЗУРИЙ	Ru ⁴⁴ 101,7 РУТЕНИЙ	Rh ⁴⁵ 102,91 РОДИЙ	Pd ⁴⁶ 106,7 ПАЛЛАДИЙ		
VII	7	Ag ⁴⁷ 107,88 СЕРЕБРО	Cd ⁴⁸ 112,41 КАДМИЙ	In ⁴⁹ 114,76 ИНДИЙ	Sn ⁵⁰ 118,70 ОЛОВО	Sb ⁵¹ 121,76 СУРЬМА	Te ⁵² 127,61 ТЕЛЛУР	J ⁵³ 126,92 ИОД				54 X 131,3 КСЕНОН	
VIII	8	Cs ⁵⁵ 132,91 ЦЕЗИЙ	Ba ⁵⁶ 137,36 БАРИЙ	P-3.Э ⁵⁷⁻⁷¹	Hf ⁷² 178,6 ГАФНИЙ	Ta ⁷³ 181,40 ТАНТАЛ	W ⁷⁴ 184,0 ВОЛЬФРАМ	Re ⁷⁵ 186,31 РЕНИЙ	Os ⁷⁶ 191,5 ОСМИЙ	Ir ⁷⁷ 193,1 ИРИДИЙ	Pt ⁷⁸ 195,23 ПЛАТИНА		
IX	9	Au ⁷⁹ 197,2 ЗОЛОТО	Hg ⁸⁰ 200,61 РУТУТЬ	Tl ⁸¹ 204,39 ТАЛЛИЙ	Pb ⁸² 207,22 СВИНЕЦ	Bi ⁸³ 209,0 ВИСМУТ	Po ⁸⁴ (210,0) ПОЛОНИЙ	(Ab) ⁸⁵				86 Rn 222,0 РАДОН	
X	10	(Vi) ⁸⁷ ? ВИРГИНИЙ	Ra ⁸⁸ 226,97 РАДИЙ	Ac ⁸⁹ (227) АКТИНИЙ	Th ⁹⁰ 232,12 ТОРИЙ	Pa ⁹¹ (231) ПРОТАКТИНИЙ	U ⁹² 238,14 УРАН	(E-Re) ⁹³ (94-103) 239	Er ⁶⁸ 167,64 ЭРБИЙ	Ir ⁹⁵ 188,9 ИРИДИЙ	E-Pr ⁹⁶ 118	118 E-Rn	
РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ													
XI	57	La ⁵⁷ 138,92 ЛАНТАН	Pr ⁵⁸ 140,92 ПРАЗЕДИЙ	Nd ⁶⁰ (146,0) НЕОДИМ	Sm ⁶² 152,0 САМАРИЙ	Eu ⁶³ 157,3 ЕВРОПИЙ	Gd ⁶⁴ 157,3 ГАДОЛИНИЙ	Tb ⁶⁵ 159,2 ТЕРБИЙ	Dy ⁶⁶ 162,46 ДИСПРОЗИЙ	Ho ⁶⁷ 163,5 ГОЛЬМИЙ	Tu ⁶⁹ 169,4 ТУЛИЙ	Yb ⁷⁰ 173,0 ИТТЕРБИЙ	70 Lu 175,0 ЛЮТЕЦИЙ

ядро урана должно дать осколки, несущиеся с энергией порядка 100—120 млн. электронов-вольт. Это в десятки и сотни раз превосходит все, что наблюдалось до сих пор при обычном распаде атомов.

Последние сообщения из ряда лабораторий Европы и Америки подтверждают полностью и этот вывод.

Длина пробега в воздухе осколков уранового ядра (с зарядами около 50 и массами около 120), летящих с энергией порядка ста миллионов электронов-вольт, должна составлять примерно 3 см. Поместив на расстоянии 3 см два вложенных друг в друга тонких бакелитовых цилиндра (стенки внутреннего цилиндра покрыты слоем окиси урана), Фредерик Жолио наблюдал в январе с. г. следующее явление. При внесении во внутренний цилиндр источника нейтронов стенки внешнего цилиндра становились носителями всей радиоактивности, присутствующей продуктам нейтронной бомбардировки урана. При удалении внешнего цилиндра больше чем на 3 см от внутреннего эффект прекращался.

Косвенное доказательство реальности разлома уранового ядра на две несущие стомиллионовольтовую энергию части — получено!

Налицо имеются сейчас и более прямые доказательства.

3 февраля американцы Р. Фоулер и Ф. Додсон из Балтимора сообщили по радио, что им удалось непосредственно наблюдать (в ионизационной камере, где производилась нейтронная бомбардировка урана) частицы, летевшие с энергией около 100 млн. электронов-вольт. Почти одновременно сотрудник Нильса Бора О. Фриш в Копенгагене получил ту же картину. Измеренный О. Фришем заряд необыкновенных частиц (крупных осколков ядер урана) оказался, в соответствии с опытами Кюри, Майтнер и других, достигающим 50—60, а их масса—100—120.

Наконец, самые последние и замечательные по своему замыслу опыты

А. П. Жданова в Ленинграде позволяют не только косвенно регистрировать, но и видеть воочию следы „лопнувших“ урановых и ториевых ядер на фотографической пластинке. Для этой цели А. П. Жданов применял пластинки с особо толстым (до $\frac{1}{20}$ мм) чувствительным слоем.

Следует отметить, что еще несколько месяцев тому назад А. П. Жданов в опытах с пластинками, поднятыми на самолете на высоту 9 км, обнаружил на одном из экземпляров следы „ливня“ из 100 с лишним следов частиц, разлетевшихся веером из общего центра. Как можно догадываться, на этом, единственном в своем роде, снимке запечатлелся момент взрыва тяжелого атомного ядра (вероятно, ядра атома серебра—серебро входит в состав фотослоя), расколовшегося под ударом космического луча на сотни малых осколков!

Если это предположение подтвердится, мы должны будем считать работу молодого советского физика первой из работ, направленных к расщеплению тяжелых атомных ядер на цело на составные части.

Опыты неограниченного превращения одних химических элементов в другие откроют в конечном счете возможность „алхимического“ получения редких и малодоступных химических элементов из дешевых и имеющих в изобилии на поверхности Земли. Это будущее атомно-ядерной физики найдет, очевидно, свою реализацию прежде всего в стране передовой науки — стране Советов.

На советских физиков ложится, следовательно, задача скорейшего освоения и дальнейшего развития блестящих экспериментов, произведенных в Балтиморе, Стокгольме, Ленинграде и Париже. Вся предыдущая работа наших молодых ученых (т.т. Курчатова, Алиханова и др.) не оставляет сомнений в том, что эта задача будет выполнена с успехом.

УНИЧТОЖЕНИЕ ЗАСУХИ

(Полевые лесозащитные полосы в борьбе с воздушной засухой и засухоустойчивая агротехника в борьбе с почвенной засухой)

В. РОТМИСТРОВ, анад.

Задача, поставленная товарищем Сталиным в области сельского хозяйства — „добиться ежегодного производства зерна 7—8 миллиардов пудов со средней урожайностью в 12—13 центнеров“ — почетна и ответственна для нашего социалистического земледелия.

В системе мероприятий, обеспечивающих успешность борьбы за сталинское задание, весьма значительное место занимают мероприятия, направленные к уничтожению засухи в засушливых районах Советского Союза.

Борьба с засухой ведется путем насыщения влагой почвы и увеличения содержания влаги в атмосфере. Атмосферная и почвенная засуха, хотя и тесно связанные, но различные по природе явления. В настоящей статье мы разберем отдельно оба эти явления и некоторые меры борьбы с ними.

Если начать с атмосферной засухи, то прежде всего необходимо отметить, что полям СССР больше всего вредят восточные суховеи, т. е. ветры, дующие с северо-востока, востока и юго-востока. С самим источником этих ветров бороться мы не можем, так как территориально он лежит за пределами СССР, далеко на востоке, в пустыне Гоби. Уже в феврале солнце нагревает пески и камни пустыни. Нагретый сухой воздух поднимается над всей пустыней, образуя как бы восходящий столб. Этот сухой нагретый воздушный столб поднимается так высоко, что проникает далеко в стратосферу. Вследствие сдвигающей силы вращения Земли массы воздуха, составляющие этот столб, „сваливаются“ на землю к западу — в районе оз. Балхаш, затем Аральского и Каспийского морей, продвигаются через Саратовскую и Ростовскую области и Краснодарский край до Украины, у западной границы

которой теряют свое иссушающее действие.

Потери советского хозяйства от восточных суховеев бывают очень велики. Если мы не можем уничтожить источник этих ветров, превратив пустыню Гоби в культурную поверхность, то должны обезвредить их уже на нашей территории.

Правительственное постановление от 2/VII 1936 года об организации лесонасаждений и водоохраных зон, а также ряд других мероприятий Партии и Правительства были направлены к решительному повороту в использовании лесонасаждений для борьбы с засухой.

Вопрос о пользе лесозащитных полос на полях был поднят свыше полувека тому назад. Однако густые посадки с подлеском и опушками не дали ожидаемых результатов: вместо того, чтобы способствовать обогащению атмосферными осадками района насаждения, они, наоборот, оказали отрицательное воздействие на культурную растительность. В последнее время было найдено и объяснение этому: оказалось, что волны воздуха не проникают внутрь густых насаждений; поэтому температура в них значительно повышается; нагретый воздух поднимается к верхушкам деревьев, нагревая их до температуры более высокой, чем температура суховея. В результате волны суховея, перекатываясь через верхушки сплошных лесопосадок, как через земляной вал, нагреваются еще более, обжигая колосовые хлеба в тех местах, на которые они сваливаются. В то же время в соседней открытой степи те же колосовые хлеба от суховея не страдают.

С другой стороны, выяснилось, что не сплошные, „ажурные“ лесозащитные полосы, разделяя волны суховея и пропуская часть из них через себя, а часть через верхушки деревьев,

тем самым ослабляют быстроту передвижения волн.

Кроме того, нижние струи суховея проходят в тени между охлажденными стволами и ветками деревьев, под охлажденными листьями; поэтому температура их понижается, а понижение температуры воздуха всегда сопровождается повышением относительной влажности его—он становится менее сухим.

Конечно, чем шире лесозащитная полоса и чем выше нижние ветки деревьев на полосе посадки, тем большее число стволов будет обтекаться волнами суховея и тем, следовательно, большая приземная часть его будет охлаждаться. Но, разумеется, увеличение ширины полосы не должно переходить за известные пределы. Мои наблюдения в этом отношении говорят за то, что ширина полосы в 20 м может быть достаточной, а высота до нижних ветвей должна составлять не менее 2 м. Нужно иметь в виду, что при направлении движения суховея, не перпендикулярном к длине полосы, путь продвижения его между стволами, в тени, будет больше 20 м, и понижение температуры, а вместе с тем и увеличение насыщения воздуха водяным паром еще более изменится в положительную сторону.

Лесозащитные полосы должны располагаться в направлении с севера на юг. Такое расположение полос важно потому, что в огромном большинстве случаев суховея дуют с востока (юго-востока, востока, северо-востока); зимой же ветер дует преимущественно с северных направлений, т. е. почти вдоль полос, поэтому накопление в полосах, между деревьями, снега, будет максимальным и после таяния его вода будет целиком поглощаться почвой, способствуя глубокому увлажнению последней.

Для засадки лесозащитных полос в лесостепи пригодны клен, дуб, ясень, пирамидальный тополь; в степи—пирамидальный тополь, белая акация, софора, вяз, отчасти клен. Особенно ценны в этом отношении пирамидальный, а также и другие виды тополя: они растут и прижи-

ваются в степи, достигая в высоту 20—30 м. В качестве ветроломов они незаменимы. Два-три ряда тополей могут в сильнейшей степени ослабить силу продвижения суховея. Явления ожога хлебных злаков на междуполосных площадях, установленные (хотя и немногочисленными наблюдениями) для густых, с опушками лесных полос, при ажурных полосах и при насаждениях с пирамидальными тополями невозможны. С этим очень надо считаться. Если при более низких лесозащитных полосах благотворное действие их сказывается на расстоянии 150—200 м, то при наличии в полосах пирамидальных тополей это расстояние увеличится до 250—300 м. Следовательно, в последнем случае лесозащитные полосы могут располагаться на расстоянии 400—500 м друг от друга, не препятствуя применению механизации в агротехнике колхозов и совхозов.

Большое значение для лесопосадок имеет правильное выкапывание сеянцев из питомников и посадка их на самих защитных полосах.

В степи и лесостепи, а тем более в полупустынных территориях, где, собственно, и свирепствуют восточные суховея и где применение лесозащитных полос наиболее желательно, поверхностный слой почвы (около 150 см) лишен постоянной полезной воды, а увлажняется дождями и вообще атмосферными осадками ежегодно на 40—100 см. Глубже этого горизонта из года в год остается обезвоженная почвенная прослойка в 20—100 см, в которой ни расти, ни развиваться корни деревьев и культурных растений не могут. Посадки деревьев лесозащитных полос на таких площадях смогут держаться только один год, на второй же, развив обильную массу боковых корней в верхнем, увлажненном слое, они израсходуют запасы воды к жаркому периоду (июль и август) и затем должны будут погибнуть, что и наблюдалось на практике.

Эта сухая почвенная прослойка не пропускает сквозь себя живых корней. Оставаясь в такой высушенной почве даже очень короткое время, корни высыхают и погибают.

Единственный способ увлажнения этой прослойки заключается в том, чтобы оставлять площади, предназначенные для лесозащитных полос, под чистым паром на год перед годом посадки, так как только при чистом паре поверхностный слой увлажняется на глубину 1 м и более. А на микроводоразделах южных черноземов, где почва иссушена на несколько метров, оставлять полосы под чистым паром надо даже на 2 года.

Уход за посадками в форме уничтожения сорняков и рыхления почвы между деревьями, а также сторожевую охрану их надо признать безусловно необходимыми, даже в том случае, если расход, связанный с этими мероприятиями, превысит расход на производство посадок в несколько раз. Посадить полосы и забросить их — прямое покушение на государственные средства. Не надо забывать, что лесозащитные полосы в степи — это культивирование леса в степи.

Трудно установить в конкретных цифрах, каков будет прирост урожая, если наши засушливые степи и лесостепи покроются лесозащитными полосами нового, ажурного типа. Несомненно только, что сила суховея уменьшится, температура их понизится, насыщение их водяным паром увеличится; перенос ветром таких вредных насекомых, как гессенская и шведская мушки, хлебный жук, уменьшится; поселившиеся на деревьях птицы будут уничтожать вредителей культурных растений. Это уже — переворот в природе иссушаемых, почти безжизненных степей.

Другим активнейшим методом уничтожения засухи, который мы рассмотрим в настоящей статье, является борьба с почвенной засухой путем агротехнических мероприятий. Специальное постановление СНК СССР и ЦК ВКП(б) от 27/X 1938 года дает программу агротехнических мероприятий для обеспечения устойчивого урожая в засушливых районах СССР. Основной задачей агротехники в борьбе с почвенной засухой является создание в почве возможно более благоприятного водного баланса (поглощения и сохранения почвой по возмож-

ности всей выпадающей атмосферной влаги и экономии ее расходования).

Чем тверже, плотнее поверхность поля, тем больше дождей вод скатывается по уклонам его, тем меньше поглощается его поверхностью. Очевидно, первым требованием засухоустойчивой агротехники будет содержание поля в возможно более взрыхленном состоянии. Но взрыхление поверхности поля не должно быть доведено до пылеобразного состояния потому, что на таком поле дождевые воды смывают и размывают мелкие частицы почвы, унося их по уклонам. Для увеличения водопоглощающих свойств почвы важно также, чтобы взрыхленный слой заключал в себе пустоты, в которые бы сразу устремлялась дождевая вода. При такой структуре поверхностного слоя поля даже ливневые воды не скатываются, а вливаются в эти пустоты и поглощаются. Такую структуру создает безоборотный плоскорезный луцильник.

Особенно велико значение взлущивания поля под жнивьем — „стерней“, корни которого, оставаясь долгое время неразрушенными, энергично выносят дождевую воду на поверхность и с огромной быстротой иссушают поле. От сильнейших летних дождей на занятом жнивьем не взлущенном поле не остается к осени и следа. Взлущивание жнивья, при котором корни его перерезаются, не только прекращает этот бесцельный расход воды, но, наоборот, образующиеся пустоты способствуют быстрому поглощению дождевых вод, а оставшееся торчащим жнивье задерживает скатывание их, ослабляет силу ветра на поверхности почвы и принимает на себя жгучие лучи солнца.

Безоборотное взлущивание жнивья имеет огромные преимущества перед так называемой „луцешкой“ поля с оборотом пласта: обернутый пласт с жнивьем, обычно очень иссушенный, растрескивается при пахоте в пыль, которая, как уже было сказано, способствует скатыванию дождей вод и дает начало размыву почвы.

Для степной полосы рекомендуется также глубокая вспашка на зябь

в осенний период, когда температура уже понижена, и ветры не могут так иссушать вспахиваемого поля. Осенние дожди при этом легко впитываются и в большом количестве поглощаются глубоко разрыхленной почвой.

Содержание поля во взлущенном состоянии в течение весны и лета и осенняя глубокая зябь — основные агроприемы накопления воды в почве, из которых пожнивное взлущивание стерни надо признать важнейшим, так как оно дает возможность поглотить до 150 мм летних и раннеосенних осадков, а это количество воды гарантирует прибавку (150 мм \times \times 1,5 = 225 пуд.) сухого урожая для ячменя около 100 пуд. зерна, для яровой пшеницы 70 пуд.

Нельзя не отметить, что накопление запасов воды в почве к наступлению зимы также сильно способствует увеличению плодородия ее. Мельчайшие капли воды, превращаясь при замерзании почвы в льдинки, увеличиваются в своем объеме и передвигают почвенные частички в разных направлениях, перемешивая их в скованной морозом земле. При этом обнажаются новые поверхности почвенных частиц, открывается доступ к новым запасам минеральных веществ, и плодородие почвы повышается.

Вторая агротехническая задача — сохранить уже поглощенную почвой воду — обеспечивается тем же взлущиванием: взлущиваемый пласт почвы служит мертвым покровом для поля, так как, вследствие значительного разрыхления его, тепло- и водопродвижающие свойства отличны от свойств покрываемой им незатронутой почвы. Для этой же цели весной обязательно проведение боронования всей зяби в срок не позже 2—3 дней с момента подсыхания гребней.

Ранней весной озимые посевы, поля которых всегда в это время покрыты

коркой большей или меньшей твердости, находятся под сильнейшей угрозой засухи. Разбить, уничтожить эту корку составляет главнейшую задачу полевода. На почвах легких эта задача разрешается боронованием, но на тяжеловатых суглинках, составляющих главную массу полевых почв всех территорий, подверженных воздействию весенних суховеев, уже через 2—3 дня после открытия весенних полевых работ борона не может разломать эту плотную корку в 3—5 см толщиной и скользит по поверхности ее, срывая лишь кусты озими. Поэтому для местностей с более тяжелой почвой нужно особое, специальное орудие для дробления, разламывания весенней корки — корк о лом. Такое орудие нам безусловно необходимо. При применении его можно гарантировать повышение урожая на 3—5 ц.

При подготовке поля к посеву озими осенью, чтобы не иссушать его выворачиванием пласта, нужно также применять безоборотное взлущивание — оно дает достаточно равномерно взрыхленный пласт, по которому можно пускать сеялку; весной же, при предпосевном взлущивании, на тяжелых почвах образуются довольно большие плоские куски почвы, которые нужно дробить и крошить без переворачивания и иссушения комьев. Для этого применяется гвоздчатый каток, который прицепляется к лушильнику или впереди сеялки.

Одним из важнейших приемов борьбы с засухой на наших полях от начала весны до глубокой осени является уничтожение сорняков. Как бы ни был севооборот, злаковые озимые высеваются по чистому пару — на чистом от сорняков поле, а злаковые яровые — после пропашного; значит, тоже по чистому полю.

Последовательное применение указанных здесь приемов может устранить всякие признаки засухи.

ПЕРЕСАДКА ЖИВЫХ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ В КУРИНОЕ ЯЙЦО

А. СТУДИТСКИЙ, д-р биол. наук

1. Жизнь органов вне организма

Исследование органов и тканей, взятых от живого организма и пересаживаемых неопределенно долгое время вне связи с организмом, имеет громадный интерес для теоретической биологии и медицины. В самом деле, изучение многих явлений, происходящих в организме, сделалось возможным только тогда, когда исследователь стал работать с частями, изолированными от организма и воспитываемыми в искусственных условиях. Этим приемом удавалось определить роль тех или иных клеток в борьбе организма с микробами, можно было наблюдать отношение отдельных клеток, тканей и органов к различным веществам, употребляющимся в медицине и т. д.

В течение текущего столетия были выработаны разнообразные методы изоляции частей организма при сохранении нормальной жизнедеятельности клеток. Наибольшую известность среди них получили метод Кравкова (сохранение в живом состоянии целых органов, напр., пальца уха) и метод советских физиологических лабораторий (сохранение жизнедеятельности отрезанной головы лабораторных животных, напр., собаки). Эти методы, однако, имеют существенный недостаток: изолированные из организма части переживают сравнительно недолго; поэтому изучение жизненных процессов, протекающих медленно, с помощью этих способов невозможно. Исследование подобных процессов требует таких способов, которые позволяют сохранять изолированные из организма ткани и органы в течение длительного срока. К числу последних относится метод культур тканей вне организма и метод пересадок тканей и органов в живой организм.

Метод культур тканей вне организма заключается в том, что изолированный из организма кусочек ткани

или зачаток зародышевого органа переносится в каплю крови, освобожденной от кровяных телец (так называемая плазма крови) и смешанной с особым питательным экстрактом, получаемым из раздавленных куриных зародышей. В этой питательной среде клетки пересаженных тканей или органов находятся в условиях нормальной жизнедеятельности, что проявляется в размножении их и быстром росте всей культуры. После двух-трех дней такого роста из выросшей ткани вырезается кусочек и переносится в свежую питательную среду. Таким способом можно вести культуру различных тканей неограниченно долгое время. Недостатком этого метода является то обстоятельство, что многие физиологические особенности клеток, вследствие интенсивного размножения их, не успевают проявляться в культуре. Так, костеобразовательные клетки не образуют в культуре костной ткани. С другой стороны, условия питания клеток в культурах позволяют выращивать только небольшие кусочки тканей. Все это ограничивает применение метода культур тканей при решении таких вопросов, которые касаются развития и работы органов или частей их.

2. Пересадки органов и тканей

В течение многих лет велись кропотливые исследования различных частей животного организма по их отношению к пересадкам. Но все эти работы не принесли удовлетворительных результатов. Пересаженные органы и ткани в лучшем случае сохранялись два-три месяца, а затем подвергались рассасыванию или исторгались из организма.

Удачный результат дали только пересадки в переднюю камеру глаза. Между роговицей и радужной оболочкой глаза позвоночных животных находится пространство, заполненное прозрачной жидкостью. Это — так

называемая передняя камера глаза. Впервые передняя камера глаза была использована для изучения закономерностей роста изолированных зародышевых органов холоднокровных животных. При пересадках зачатков конечностей, мозга, кишечника и других органов в переднюю камеру глаза тритона и других взрослых холоднокровных животных выяснилось, что пересаженные органы проявляют способность к самостоятельному развитию в необычных условиях, а организм подвергнувшегося такой операции животного переносит это нарушение без борьбы против внедрения в глаз чуждого тела.

В дальнейшем оказалось, что эту операцию так же легко переносят и теплокровные лабораторные животные — крысы, морские свинки, кролики.

Особенно широко метод пересадок в переднюю камеру глаза применяется для изучения желез внутренней секреции. Многочисленные опыты показали, что пересаженные в переднюю камеру глаза железы внутренней секреции — яичник, щитовидная железа, гипофиз¹ и другие — переживают в ней неограниченно долгое время, сохраняя при этом все свои жизненные свойства. В яичнике, пересаженном в переднюю камеру глаза, продолжается образование яйцевых клеток. Сквозь прозрачную роговицу удается проследить постепенное разрастание пузырьков, в которых происходит развитие яйцевой клетки, наполнение их жидкостью и выход яйцевой клетки из яичника. В пересаженном яичнике продолжают характерные периодические изменения, вызывающие свойственные женскому организму периодические изменения в половой системе, и т. д.

Однако метод пересадки в переднюю камеру глаза имеет ряд недостатков: эта операция представляет значительные технические трудности, и, кроме того, далеко не все явления, протекающие в пересаженном органе, можно наблюдать на живом животном, сквозь прозрачную роговицу.

3. Открытие метода пересадок в куриное яйцо

Наряду с описанными способами изучения изъятых из организма частей — за последние 20 лет значительно распространение получили пересадки в инкубируемое („высиживаемое“) куриное яйцо.

Исследования показали, что зародышевые ткани, пересаженные от одного зародыша к другому, легко приживаются на новом месте и продолжают нормально развиваться. Наилучший результат дают опыты с пересадками целых зародышевых органов или даже крупных частей зародышей холоднокровных животных. Многим исследователям удавалось приращивать конечности, хвосты, головы, срращивать зародышей друг с другом и т. д.

В начале текущего столетия видный американский исследователь злокачественного роста Раус заинтересовался этим свойством зародышевого организма. Известно, что злокачественные опухоли (рак, саркома) удачно пересаживаются только в пределах одного вида животных и то далеко не всегда. Даже при пересадке опухоли от белой мыши к серой наблюдается отрицательный результат. Может быть зародышевый организм не будет проявлять такого отношения к пересаженной опухоли, какое проявляет взрослый организм?

И Раус, совместно с другим американским исследователем — Мэрфи, приступает к опытам в этом направлении.

Первые опыты не дали хороших результатов. Раус и Мэрфи пытались провести эти опыты на млекопитающих. Они вскрывали брюшную полость беременных крыс и сквозь стенку матки вводили в тело зародышей опухолевые ткани. Громадный процент смертности подопытных животных заставил исследователей отказаться от дальнейших опытов на млекопитающих. Они перешли к другой группе теплокровных животных — к птицам. Здесь задача упрощалась тем, что зародышевое развитие птиц протекает вне организма матери. В это время были опубликованы ре-

¹ Гипофиз — мозговой придаток.

зультаты опытов американской исследовательницы Пиблс, которая производила довольно сложные операции на куриных зародышах сквозь выпиливаемые в скорлупе яиц отверстия. После операций отверстия в скорлупе закрывались, и зародыши продолжали развиваться. Раус и Мэрфи пробуют провести операции с пересадками злокачественных опухолей, пользуясь методикой Пиблс. Первые же опыты приносят чрезвычайно интересные результаты. Пересаженные клетки опухоли приживаются в зародышевых тканях и сильно разрастаются.

Для производства операций Раус и Мэрфи выпиливали в скорлупе насиженного яйца квадратное отверстие и посредством шприца всаживали измельченную ткань опухоли в тело зародыша. Яйца содержались в инкубаторе. Для опытов употреблялись зародыши 6—16 дней инкубации. На этих стадиях развития зародыш покрыт оболочками, играющими очень важную роль в его развитии. При изучении результатов опытов выяснилось, что наилучший рост пересадок имел место именно в наружной

зародышевой (так назыв. хориоаллантоидной) оболочке. В тканях тела зародыша развитие опухоли шло хуже.

Так был открыт один из замечательных способов исследования роста тканей и органов. В дальнейшем особенно интересные работы проделал Мэрфи. Он поставил опыты с пересадками других видов опухолей, различных тканей куриного зародыша, зародышевых тканей млекопитающих животных и т. д. Во всех случаях пересаженные ткани быстро росли и развивались.

Сомнений не оставалось: зародышевая оболочка, повидимому, является чрезвычайно благоприятной средой, в которой развитие пересаженных тканей может совершаться, не встречая противодействия со стороны тканей зародыша.

Мэрфи высаживает на зародышевую оболочку яйца ткань крысиной саркомы, различные виды мышинных опухолей и др. В пересадках идет бурное развитие. Мэрфи совершенствует свою методику. По прошествии 10 дней роста пересадки в курином яйце он пересаживает кусочек

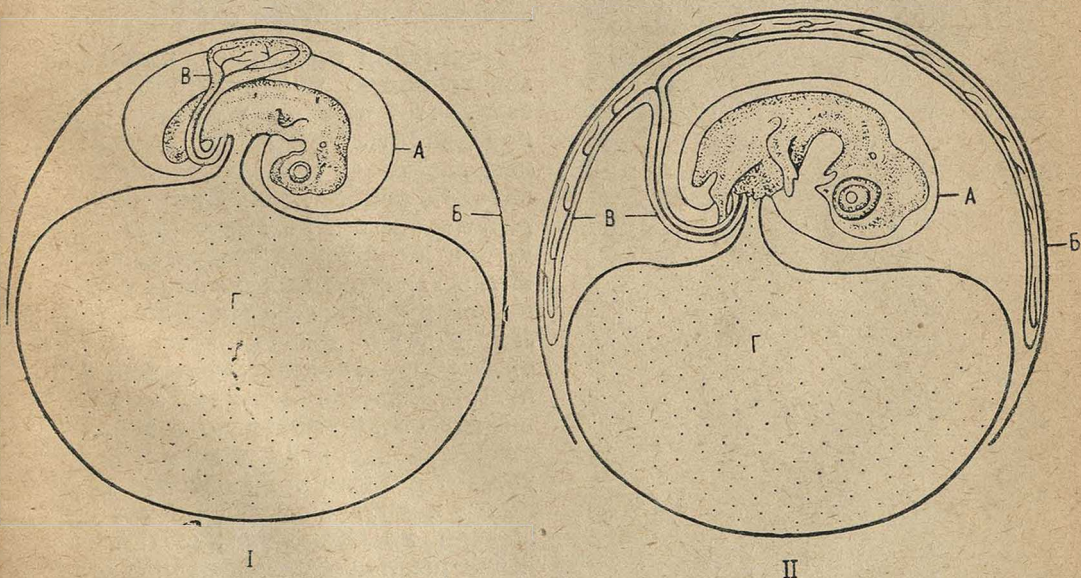


Рис. 1. Развитие хориоаллантоидной оболочки куриного зародыша: I. 3-дневный зародыш. II. 9-дневный зародыш. А—внутренняя зародышевая оболочка. Б—наружная зародышевая оболочка. В—алланта, растущий между внутренней и наружной оболочкой. Г—желточный мешок, за счет которого питается зародыш. Желток изображен точками. В аллантоисе растут кровеносные сосуды, разрастающиеся позднее в хориоаллантоидной оболочке.

растущей ткани в другое яйцо, где рост опухоли продолжается. Повторя несколько раз такой прием, Мэрфи добивается роста опухолевой ткани в пересадах в течение 45 дней. После этого опухолевая ткань не теряет своей злокачественности: при пересадке крысе она приживается и дает типичную опухоль.

4. Что происходит в пересадке

Наружная (хориоаллантоидная) оболочка куриного зародыша играет роль органа дыхания. На ранних стадиях развития зародыш бывает окружен двумя оболочками, отделяющимися от покровной ткани его (рис. 1, А и В). Эти оболочки имеют, повидимому, защитное значение. Но уже с третьего дня инкубации от заднего отдела кишечника зародыша начинает отрастать мешковидное образование — аллантоис (рис. 1, В), врастающее между зародышевыми оболочками и прирастающее к верхней из них, известной под названием хориона. Вместе с аллантоисом к хориону подрастают кровеносные сосуды. Хорион и аллантоис сростаются, образуя хориоаллантоидную оболочку. Кровеносные со-

суды образуют в хориоаллантоидной оболочке густую сеть. Благодаря расположению непосредственно под скорлупой и богатому кровоснабжению, хориоаллантоидная оболочка является органом дыхания зародыша.

Когда пересаженная ткань попадает на оболочку, кровеносные сосуды врастают в пересадку. Этим обеспечиваются условия нормального обмена веществ в пересаженной ткани, даже в том случае, если пересадка достигнет значительных размеров. Благодаря этому, пересаженная ткань имеет возможность проявлять свойственные ей характерные способности к росту и развитию.

С помощью пересадок опухолей на оболочку куриного зародыша исследователи злокачественного роста смогли выращивать опухолевые ткани вне организма их хозяина неопределенно долгое время. С помощью этих пересадок удалось решить ряд вопросов, касающихся сущности злокачественного роста (рис. 2). И можно думать, что в выработке средств борьбы с этим страшным заболеванием методика пересадок будет иметь существенное значение.

5. Ткани и органы человеческого зародыша в курином яйце

Пересадки зародышевых тканей на зародышевую оболочку яйца показали, что в этих условиях может происходить рост самых разнообразных зачатков. Это позволило поставить большое количество разнообразных опытов по выяснению тех законов, по которым совершается развитие зародышевых органов у теплокровных позвоночных животных. Легче всего можно было ставить опыты с зародышевыми органами птиц. Большое количество таких опытов было проведено в американских лабораториях в 20-х годах текущего столетия. Данчакова, Гудли, Вилье и другие исследователи высаживали на оболочку кусочки зародыша цыпленка самых ранних стадий развития с целью определить способность этих кусочков к самостоятельному развитию. Результаты получились поразительные. Из кусочка, равняющегося $\frac{1}{20}$ зародыша, после

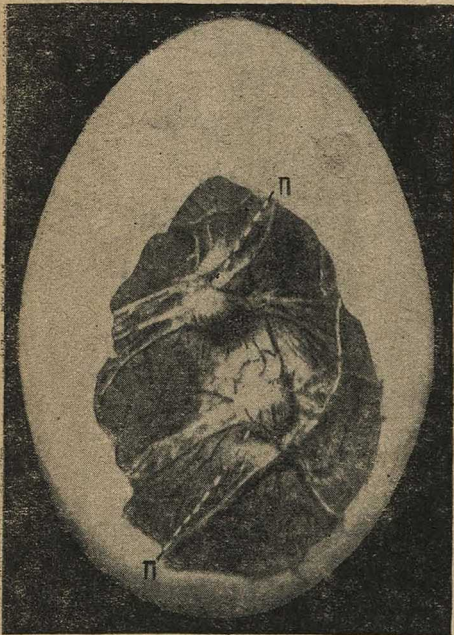


Рис. 2. Рост злокачественной опухоли на хориоаллантоидной оболочке. Яйцо вскрыто. П—пересадка.

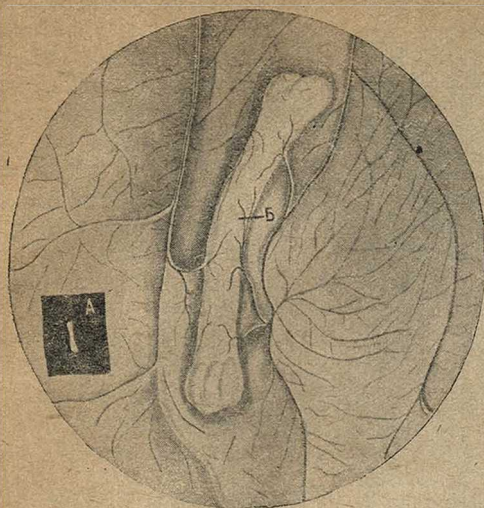


Рис. 3. Рост зачатка бедренной кости на хориоаллантоидной оболочке. А — зачаток бедренной кости перед пересадкой. В — после 10 дней роста в курином яйце.

7—10 дней развития на оболочке вырастала соответственная часть тела зародыша, в которой присутствовали разнообразные ткани, расположенные, правда, без особой правильности, но имеющие совершенно нормальное строение: развивался кишечник с пищеварительными железами, почка, половые железы, дыхательные органы, сердце, кожа с перьями, органы нервной системы и т. д. Все это показывало, что с определенных стадий зародышевого развития органы приобретают способность к известной самостоятельности развития. Этим объясняется сравнительно небольшой процент зародышевых уродств.

Особенно интересны опыты с пересадками зачатков конечностей. Способность скелетных частей развиваться самостоятельно, независимо от влияния других тканей организма, известна была давно. В 1914 году была описана девочка с врожденным отсутствием мышц ноги. Несмотря на такое уродство, обуславливающее потерю способности к движению, кости ноги сформировались нормально. Способность к такому самостоятельному развитию для ранних стадий развития скелета была показана с помощью пересадок на хориоаллантоидную оболочку куриного зародыша.

Зачаток ноги 4-дневного зародыша цыпленка высаживался в куриное яйцо, где он продолжал расти в течение 5—10 дней. В результате развивались скелетные части, по строению не отличавшиеся от естественно развивающихся костей (рис. 3).

У исследователей, занимающихся опытами с пересадками зародышевых тканей на оболочку, не мог не возникнуть вопрос: а как будут вести себя ткани и зачатки человеческого зародыша? Какова механика их развития? Такие опыты были осуществлены. Ткани человеческого зародыша пересаживались в куриное яйцо, и жизнь их там продолжалась. Развитие шло с момента операции до вылупления цыпленка. Таким образом, выяснилось, что человеческие ткани также обнаруживают известную само-

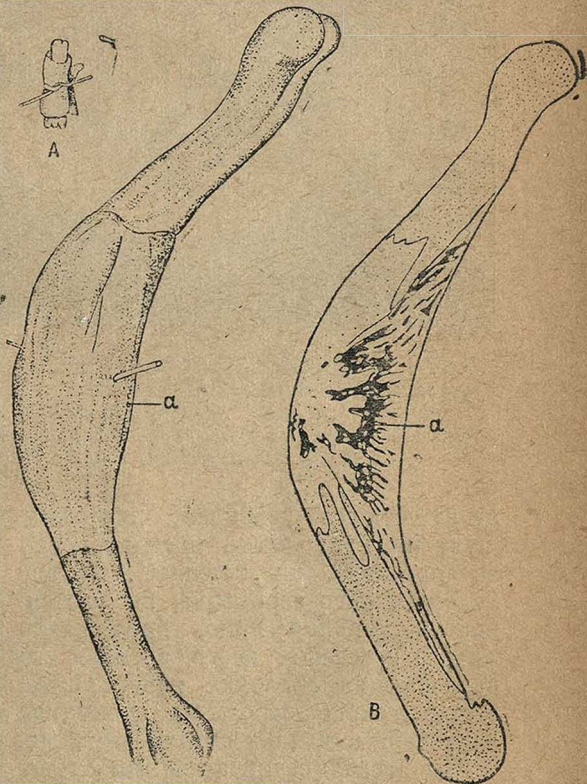


Рис. 4. Развитие человеческих тканей на хориоаллантоидной оболочке. А — зачаток куриной бедренной кости, завернутый в лоскут человеческой надкостницы, перед пересадкой. Б — после 10 дней роста в курином яйце развилась человеческая костная ткань (а), образовавшая слой вокруг зачатка куриной кости. В — то же в разрезе. Костная ткань — черная краска.

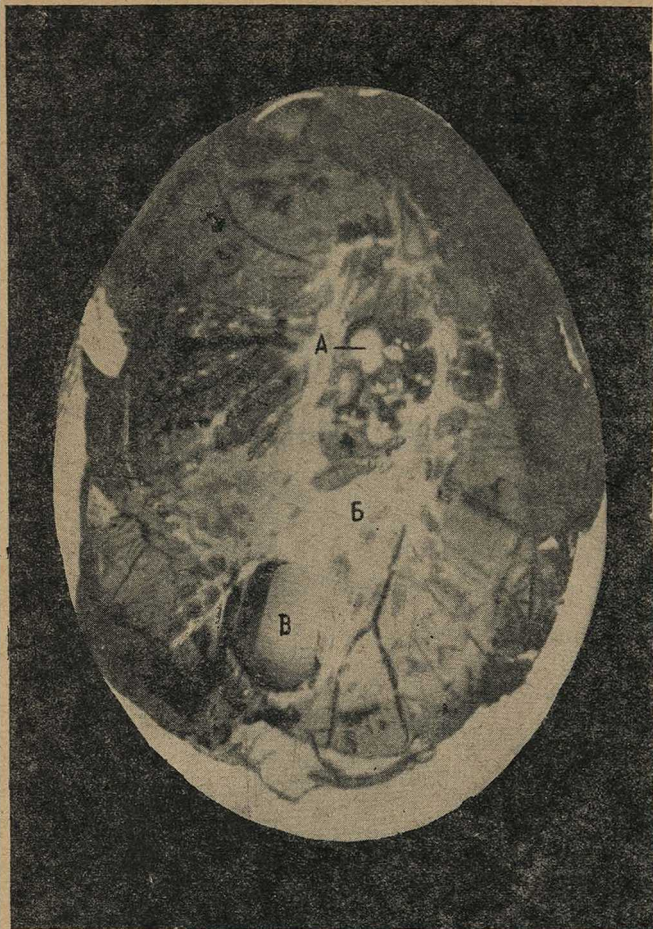


Рис. 5. Рост вируса на хориоаллантоидной оболочке. Яйцо вскрыто. А—пересаженный кусочек. Б—пораженные вирусом участки хориоаллантоидной оболочки. В—место, откуда вырезан кусочек хориоаллантоидной оболочки для пересадки в новое яйцо.

стоятельность развития, позволяющую им продолжать рост и работу вне организма их „хозяина“. Сердце человеческого зародыша, пересаженное в куриное яйцо, продолжало биться в течение всего времени его развития на оболочке яйца. Почка человеческого зародыша проходила характерные для нее стадии развития.

Ряд исследований по механике развития скелетных частей человеческого зародыша проведен в советских биологических лабораториях. Советским исследователям удалось показать, что мягкая покровная ткань — надкостница — зародышевых костей при пересадке в куриное яйцо превращается в костную ткань.

Очень интересны самостоятельные приспособительные изменения костной ткани в пересадках. Если лоскут человеческой надкостницы обернуть вокруг зачатка куриной косточки и высадить в куриное яйцо, то развивающаяся вокруг куриной косточки человеческая костная ткань приобретет строение, характерное для куриной костной ткани (рис. 4). Это показывает, что основы механики развития зародышевого скелета птиц и человека общие.

6. Развитие возбудителей заразных болезней в курином яйце

Заразные болезни человека и животных вызываются бактериями, обладающими способностью быстро размножаться в тканях организма. Некоторые из этих бактерий настолько малы, что свободно проходят сквозь поры фильтра, изготовленного из тончайшей глины и задерживающего всех микроскопически видимых микробов. Это — так называемые фильтрующие вирусы. К ним относятся возбудители гриппа, оспы, бешенства и других болезней человека.

Изучение вирусов, их болезнетворных свойств и способов борьбы с ними ведется с помощью разнообразных методов. Одним из важнейших среди них является способ культивирования вирусов в искусственных питательных средах.

В 1931 году американский исследователь Гудпастюр опубликовал первую работу, в которой описывается способ культивирования вирусов в куриных яйцах. Если пересадить вирус в куриное яйцо на 10-й—12-й день инкубации, то он начинает размножаться в ткани зародышевой оболочки. Внешне это проявляется в появлении на оболочке вздутий, зернышек и утолщений (рис. 5). При

микроскопическом исследовании обнаруживается, что невидимый в микроскоп вирус вызывает в клетках и тканях изменения, вполне отчетливо различимые микроскопически. По прошествии 6—10 дней роста вируса в курином яйце из пораженной вирусом оболочки можно вырезать кусочек и пересадить вторично в здоровое яйцо. С помощью таких пересадок можно поддерживать культуру вируса неограниченно долгое время. При этом многие вирусы не теряют своих болезнетворных свойств: при пересадке здоровому животному кусочка зараженной вирусом оболочки можно вызвать у него характерное заболевание.

Исследование вирусов с помощью пересадок в куриное яйцо давно ведется в советских микробиологических лабораториях. Изучены типы роста на оболочке яйца разнообразных возбудителей болезней человека и домашних животных, изменения болезнетворных свойств вирусов после культивирования в курином яйце, отношение клеток зародыша к различным вирусам.

В борьбе человека с заразными болезнями, в изыскании средств противодействия развитию вирусов в организме, метод пересадок в куриное яйцо, несомненно, займет не последнее место.

КАК ПОЯВИЛИСЬ И ИЗМЕНЯЛИСЬ НАСЕКОМЫЕ

М. АСС, канд. биол. наук

Пожалуй, ни одна группа живых существ не достигла такого разнообразия, как класс насекомых. Отдельные представители этого класса приспособились к жизни в почве и на земле, в воздухе, в воде, под камнями и т. д. Сообразно с этим многократно менялась их организация и строение. Достаточно сказать, что количество уже описанных видов насекомых (около миллиона) значительно разнообразнее количества видов всех остальных животных до

млекопитающих включительно. В настоящей статье мы попытаемся проследить, какими путями шло развитие этой группы.

Можно считать доказанным, что предками насекомых были членистоногие — животные с телом, не разделенным, как у современных насекомых, на голову, грудь и брюшко. Впрочем, примитивная голова, содержащая головной мозг, очевидно уже как-то отделялась от остального тела. И вот постепенно, в процессе эво-

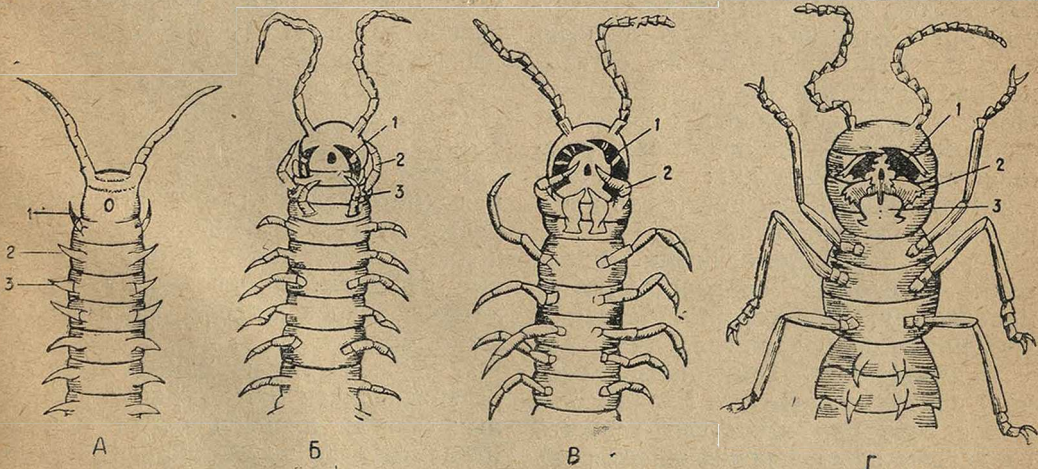


Рис. 1. А. Кольчатый червь: 1 — верхняя челюсть; 2 — первая нижняя челюсть; 3 — вторая нижняя челюсть. Б. Предполагаемый предок многоножек: 1 — верхняя челюсть; 2 — первая нижняя челюсть; 3 — третья нижняя челюсть. В. Многоножка: 1 — верхняя челюсть; 2 — первая нижняя челюсть. Г. Насекомое: 1 — верхняя челюсть; 2 — первая нижняя челюсть; 3 — нижняя губа (третья нижняя челюсть).

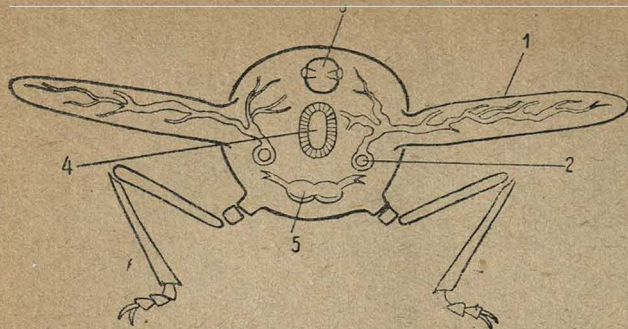


Рис. 2. Схематический поперечный разрез тела насекомого: 1—крыло, 2—дыхательный ствол, 3—сердце, 4—кишечник, 5—брюшная нервная цепочка.

люции, конечности, отходившие от ближайших к этой голове члеников, стали менять свою функцию — они стали „обслуживать“ ротовое отверстие, схватывая, удерживая и измельчая пищу; в связи с этим членики, которые их несли, стали приближаться к головному концу. В конце концов эти сегменты совершенно слились в единый отдел, который можно было бы назвать „сложной головой“ членистоногого животного. Такая голова, как это теперь доказано, была образована из шести члеников; конечности же этих члеников превратились в усики, пару жвал (или верхних челюстей), пару нижних челюстей и еще одну пару третих челюстей, которые позднее треслись посередине, образовав единый непарный орган — так называемую нижнюю губу (рис. 1). Конечности же остального тела, как и членики, от которых они отходили, оставались совершенно одинаковыми. Такие животные существуют и в наши дни: тело большинства многоножек построено в общем по изложенной схеме.

Итак, непосредственными предками насекомых следует считать многоножек,¹ у которых с течением времени задний отдел тела (надо думать двенадцать — тринадцать члеников) потерял конечности (или во всяком случае они перестали служить средством передвижения животного), сохранившие свои первоначальные

¹ Хотя ни одна из современных форм их не может считаться прямым родоначальником насекомых.

функции только на ближайших к голове трех сегментах тела. Таким образом, тело этих животных распалось на три отдела: 1) голову с усиками и челюстями, 2) грудь, несущую и поныне три пары „ходильных“ конечностей, и 3) брюшко, конечности которого в передвижении организма участие принимать перестали, а частично совершенно исчезли. Так возникли насекомые.

На грудных члениках насекомых образовались парные кожные выступы, направленные концами в стороны. Изнутри тела насекомого внутрь этих выступов стали заходить разветвления дыхательных трубок; постепенно эти выступы стали уплотняться, сдавливаясь, и разветвления дыхательных трубок оказались вскоре зажатыми между верхней и нижней стенкой самого выступа (рис. 2). Из такого мешковидного выпячивания (стенки которого соединились) возникло крыло, а дыхательные трубки, зажаты между его стенками, образовали разветвленные жилки крыла, служащие основой, на которой натянута двуслойная летательная пленка. У примитивных насекомых крылья не образовались и до сих пор, и членики брюшка несут зачаточные конечности. Такие насекомые, называемые первичнобескрылыми, помогают нам до некоторой степени связать насекомых с многоножками. У первичнобескрылых развитие протекает без обычного для насекомых превращения (метаморфоза); личинка просто растет от одной линьки до другой, причем задний конец ее образует новые сегменты. В основном же такая личинка очень похожа на взрослое насекомое.

С появлением у насекомых крыльев, развивающихся вполне только у взрослых форм, личинки стали больше отличаться от половозрелых стадий.

Описанный выше процесс возникновения крыла повторяется и в наши дни при развитии каждого крылатого насекомого. Во время линьки личинка сбрасывает хитин и с зачаточных

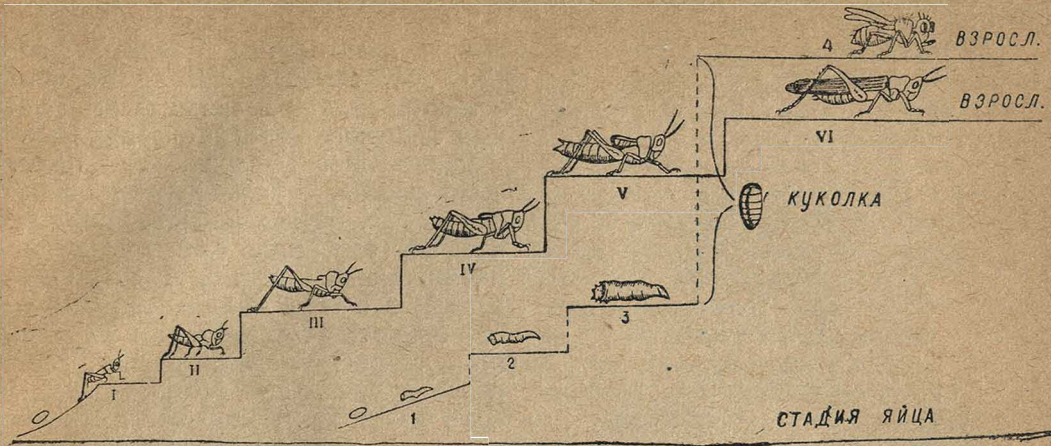


Рис. 3. Сравнение метаморфоза саранчи и мухи. 1—4—Стадии полного метаморфоза. I—VI—Стадии неполного метаморфоза.

крыльев, лежащих у нее на спине в виде мешковидных выростов кожи (см. выше). В остальном же такая личинка большей частью мало чем отличается от взрослого насекомого, проделывая большое число линек, меняющих исподволь ее строение. Такое превращение носит название неполного превращения (см. рис. 3) и характерно для низших крылатых насекомых.

В первое время после возникновения крыла оно не обладало способностью складываться. У современных нам примитивных летунов, недалеко отошедших от древних насекомых, крыло только отгибается кверху; таково крыло поденок и стрекоз (рис. 4).

Со временем, под действием естественного отбора, преимущества в борьбе за существование получили те формы насекомых, у личинок которых образовались приспособления к жизни в различных средах: в земле, под корой, на листьях растений, в мясе, навозе и др. Приспосабливаясь к различным условиям существования, личинки все меньше и меньше становились похожими на взрослые формы. Таким образом, историческое развитие взрослых насекомых и личинок шло по разным путям.

Не говоря уже о возникновении крыльев и развитии половых органов, даже нервные узлы (ганглии) нередко во время этого превращения меняют свое строение и расположение. Столь

значительные изменения в строении личинок происходят, как уже сказано, оттого, что личинке, потерявшей сходство со взрослым насекомым, нужно достигнуть его строения. С другой стороны, общее число линек у таких личинок увеличено, и только один период жизни — одна линька — вызывает в основном большую часть всех необходимых изменений. Этот период носит название куколичного периода. Насекомые, зашедшие в своей эволюции так далеко, что развитие их не может совершаться без этого специального „периода переделок“, называются насекомыми с полным превращением — метаморфозом (рис. 3).

К насекомым с неполным превращением относятся упомянутые по-

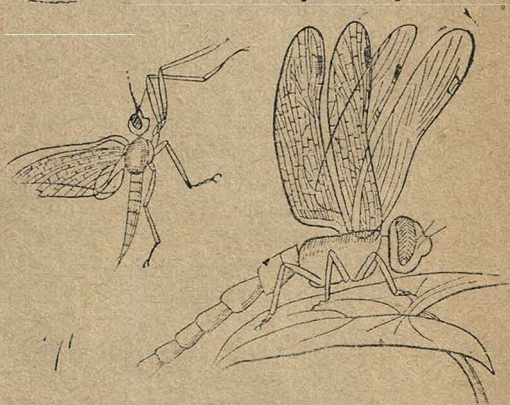


Рис. 4. Поденка и стрекоза в покое, с отогнутыми крыльями.

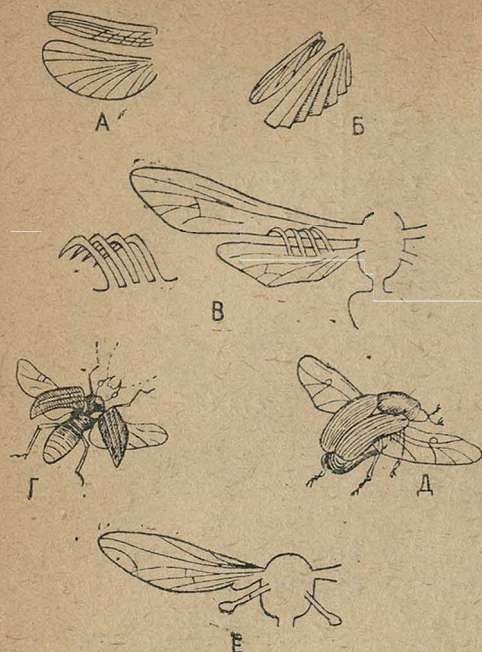


Рис. 5. А и Б—складывающиеся крылья кузнечика, В—зацепки крыльев осы, Г и Д—различные жуки в полете, Е—Крыло и жужальце мухи.

денки и стрекозы, прямокрылые (тараканы, кузнечик, саранча, богомол и др.), хоботные (клопы, цикады, тли), термиты, сеноеды¹, пухоеды и вши. К насекомым с полным превращением относят жуков, блох, двукрылых (комары, слепни, мухи), перепончатокрылых (осы, пчелы, муравьи), бабочек, ручейников и некоторые другие отряды.

Рассмотрев происхождение насекомых и главнейших их органов, проследим за усложнениями, которые эти органы претерпели.

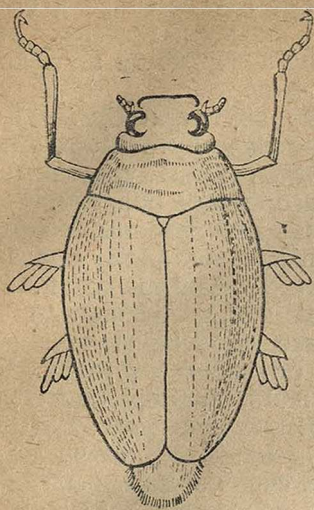
Крыло. Как уже было сказано, в самом простом своем виде крыло не обладало способностью складываться вдоль тела, а лишь отгибалось вверх. Обе пары крыльев—передняя и задняя—выполняли сходные функции (так как наиболее примитивная форма полета—путем взмахов—не требовала особой специализации) и потому почти ничем не отличались друг от друга. Насекомые с сохранив-

шимся летательным аппаратом этого типа встречаются как среди форм с неполным, так и среди форм с полным превращением (метаморфозом).

Дальнейшее усложнение полета было связано с усложнением основания крыла, осуществившего продольное веерообразное складывание его вдоль тела (см. рис. 5, А и Б). Одновременно с этим количество взмахов становилось более частым, и переднее крыло, рассекающее краем своим воздух, делалось более прочным. В то время как у медленных летунов крыло совершало в секунду 3—6, максимум 10 колебаний, у перепончатокрылых цифра эта достигла 440. Известно, что всякое тело, колеблющееся с частотой более 16 раз в секунду, издает этим колебанием звук. Вот почему мы слышим жужжание летящих насекомых, причем звук бывает тем выше, чем чаще крыло совершает свои колебания. Одновременно с этим начинается любопытнейший процесс синхронизации работы передней и задней пары или объединения летательной поверхности крыльев. У форм примитивных крылья взмахивали поочередно и работали не одновременно, чем вызывались встречные вихри, нередко уменьшавшие коэффициент полезного действия крыльев. Эволюция здесь у разных отрядов насекомых пошла совершенно разными путями. У многих бабочек, а особенно у перепончатокрылых, возникли особые зацепки и крючки, перекидывающиеся у самого края заднего крыла на переднее (рис. 5, В). Здесь они зацепляются за край крыла или за утолщенную жилку, благодаря чему заднее крыло следует за движениями переднего. У клопов (лесных, „ягодных“) имеются сходные приспособления; у них связь между крыльями осуществляется тем, что толстая жилка одного крыла защелкивается особым желобком, поперечное сечение которого напоминает сечение трамвайного рельса.

Другой путь исторического развития—выключение из работы передней пары крыльев—мы наблюдаем у тех насекомых, у которых переднее крыло принимает на себя функцию кожистой покрывки, защищающей

¹ Мелкие насекомые, нередко бегающие между страницами гербария и в книгах.

Рис. 6. Водяной жук (*Gyrinus*).

нежное заднее крыло и тело. Такое превращение переднего крыла в „надкрылья“ мы видим у некоторых клопов и в законченном виде—у жуков, отчего первых называли полужесткокрылыми, а жуков—жесткокрылыми. Жуки во время полета надкрыльями не пользуются вовсе, а у многих форм (бронзовки и др.) надкрылья при полете даже не раздвигаются; задняя же пара—„летательные“ крылья выдергиваются из-под них сбоку (рис. 5, Г и Д).

Единая летательная поверхность была достигнута у двукрылых совершенно особым путем: задняя пара крыльев у этих насекомых уменьшилась до предельных размеров и принимает участие лишь в подготовке к полету: чтобы достигнуть частых сокращений грудной мускулатуры, необходимых для полета, насекомое начинает взмахивать задней парой крыльев—так назыв. жужальцами, после чего сокращения эти передаются на мускулатуру передних крыльев (у мух, комаров) (рис. 5, Е).

Интересны также изменения конечностей груди. Сильным развитием ног последней пары отличаются саранчевые кузнечики, блохи и некоторые жуки. У этих насекомых развиваются конечности прыгательного типа. У навозника и подземного сверчка—медведки передние конечности расширены и снабжены рядом

зубцов по краю, что служит приспособлением к роющему образу жизни.

Особенно интересны конечности водяных насекомых; у жука вертячки (*Gyrinus*), плавающего по поверхности воды, передние конечности могут далеко выбрасываться вперед и служат для схватывания добычи; средняя же и задняя пара напоминают ласты тюленя (рис. 6). Когда такая конечность отводится назад, она от удара об воду раскрывается, увеличивая гребущую поверхность, когда же заносится вперед, наоборот, складывается.

У насекомых, живущих в толще воды, функции плавательных конечностей распределены иначе. У мелких плавунцов из семейства *Halypidae* гребут все шесть конечностей правой и левой стороны поочередно. У обычных плавунцов гребут только задние конечности.

У самцов разделение функций зашло еще дальше: передняя пара ног несет на лапках особые присасывательные диски, служащие для удержания самки.

Особенно интересно разделение функций конечностей и их строение у водяного клопа-гребляка (*Coryxa*): передние конечности его, усаженные рядами параллельных щетинок, обра-

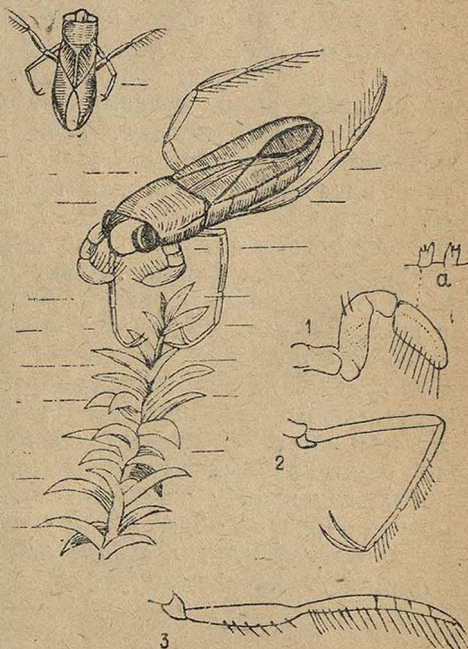


Рис. 7. Водяной клоп и его конечности.

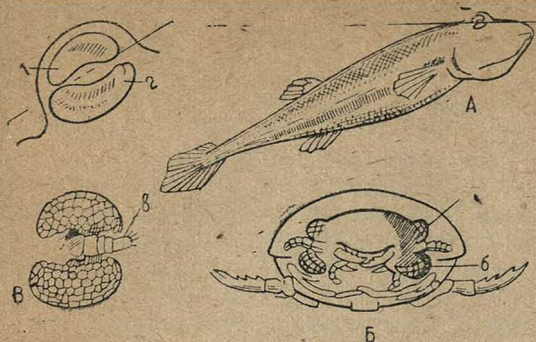


Рис. 8. А. Рыбка-четыреглазка: 1 — надводный „глаз“; 2 — подводный „глаз“. Б. Жук-вертячка спереди: а — надводный участок глаза; б) — подводный участок глаза. В — жук-вертячка сбоку: в — усик.

зуют род ложек, отцеживающих добычу из воды; сложенные вместе, они образуют вогнутую поверхность — как бы миску, подводимую под голову насекомого во время питания.

У самцов клопа-гребляка передние конечности выполняют еще одну функцию: на наружной поверхности они несут ряд зубчиков (см. рис. 7, 1 а), при помощи которых, проводя по ним быстро второй лапкой, клоп выводит, как трещоткой, свою короткую песенку. Подобные же ряды зубчиков имеются на задних конечностях саранчевых. Средняя пара (рис. 7, 2) служит у этого клопа для удерживания тела под водой, когда он находится в состоянии покоя, так как он легче воды и всплывает на поверхность, как пробка, если не цепляется за растения. Наконец, третья пара ног служит для гребли (рис. 7, 3).

Вообще органы чувств у насекомых развиты довольно хорошо. Так, например, музыкальные органы у самцов гребляка свидетельствуют о том, что самка его слышит.

На голове насекомых располагаются сложные так называемые фасеточные глаза, состоящие из многих шестигранных глазков, сложенных, как шашки на торцовой мостовой, образуя общую выпуклую поверхность. Между глазами, на темени, растут членистые усики, слу-

жащие органом осязания и обоняния. Органы вкуса насекомых располагаются на поверхности щупиков, придатков челюстей.

У жука-вертячки (*Gyrinus*), живущего, как упомянуто выше, в верхних слоях воды, глаза устроены совершенно особенным образом. Сложный глаз с каждой стороны головы разделен горизонтальной бороздой на верхнюю и нижнюю части. Верхняя выдается над поверхностью воды и видит все происходящее в воздухе; нижняя обращена под воду. И здесь перед нами пример конвергенции¹ с рыбкой-четыреглазкой (*Anableps*) (рис. 8), живущей также в поверхностных слоях воды и выставляющей верхние половинки глаз над водой.

У водяного клопа-гладыша (*Notonecta*) усики совершенно изменили свою функцию. Отогнутые своими концами назад, они прижаты к голове и сильно укорочены и уплощены. Благодаря этому обстоятельству, клоп удерживает под ними два пузырька воздуха, как человек, держащий справа и слева под мышкой по пакету. Когда этот клоп, плавающий брюшной поверхностью вверх, плывет прямо, оба пузырька лежат симметрично, но стоит только клопу наклониться или поднять один бок выше другого, как соответствующий пузырек воздуха под усиком перемещается и вызывает раздражение самого усика. Такой своеобразный ватерпас помогает ему ориентироваться под водой, там, где глаза собственно мало чем могут помочь.

Мы привели эти примеры, чтобы показать, как могут органы, возникшие еще у предков современных насекомых, многократно менять свою функцию, приспосабливаясь к различным средам существования и изменяться при этом под действием естественного отбора, сохраняя в то же время в схеме, в принципе, первоначальное строение.

¹ Сходства у неродственных животных, выработавшиеся в одинаковых условиях существования.

ОСТРОВ ГРЕНЛАНДИЯ

М. АДАМОВИЧ

По преданию исландских саг, почти тысячу лет назад в Гренландию попал знатный норвежец Эрик Рыжий Торвальдсон (сын Торвальда). Спасаясь от мести родных и друзей человека, павшего его жертвой, Эрик скрылся в Исландию. Но и здесь буйный характер Торвальдова сына привел его к новым ссорам и пролитию крови. Пришлось покинуть и Исландию. С дружиной верных товарищей Эрик вышел в море, на запад. Течение Датского пролива подхватило его корабль. Казалось, конца не будет тяжелым скалам и льдам. Но вот ледники отступили несколько вглубь, показалась зеленеющая под летними лучами узкая прибрежная низкая полоска земли; вдали выдвинулся мыс. Течение обогнуло его выдающийся край и повернуло прямо на север. Открылась новая панорама: все дальше отступают внутрь страны льдистые громады, ширится прибрежная низина, покрытая зеленой низкорослой, но обильной растительностью. Раскинулись веселые зеленые пастбища. „Зеленая земля, зеленая земля!“—радостно кричали на корабле Торвальдсона. Так и назвал Эрик Рыжий новооткрытую им страну Гренландией, т. е. „Зеленой землей“.

Гренландия очень пришлась по душе Эрику, и он пробыл в ней целых три года.

Слух о новой земле скоро проник и в Норвегию и на Британские острова. Сам Эрик вернулся в 985 году на короткое время в Исландию, и уже на следующий год только с одного этого острова 14 кораблей с переселенцами достигли Гренландии.

Колонисты расселились мелкими поселениями и хуторами по побережью от мыса Фаруел (Фарвель) до полярного круга и даже несколько дальше. Следы охотничьих стоянок скандинавов находили еще значительно севернее 73° с. ш.

В период своего расцвета гренландская колония насчитывала, согласно одним источникам, до 2000,

согласно другим—до 3000 человек. При малочисленности в то время населения в Европе вообще, а в Норвегии в особенности, это была довольно значительная цифра.

Сохранились достоверные сведения о том, что в гренландской колонии норманов было развито скотоводство. Вяленое мясо быков отправлялось отсюда в Норвегию. Это заставляет думать, что климат на юге Гренландии тысячу лет тому назад был благоприятнее для жизни, чем в настоящее время.

Гренландская колония, имевшая постоянные сношения с Исландией, Норвегией, Данией и островами Великобритании, просуществовала около 500 лет.

С 1500 года для потомков норманов в „Зеленой земле“ наступают тяжелые времена. Свиристествовавшая перед тем в Европе „черная смерть“ (чума) была завезена в Гренландию и произвела там страшные опустошения—вымерло чуть ли не две трети населения.

Когда английский моряк Фробишер, начиная новую эпоху плаваний европейцев в гренландские воды, появился там в 1578 году, он не нашел среди развалин ни одного живого потомка норманов.

В представлении современной науки Гренландия—самый большой из всех островов земного шара. Площадь Австралии составляет 7640 тыс км²; площадь Новой Гвинеи равняется 240 тыс. км². Поверхность Гренландии равна 2180 тыс. км².

Остров Гренландия имеет вид громадной четырехугольной косы, заостренной к югу. От самой северной точки ее—мыса Морис Дезуп (83°40' с. ш.) до крайней южной—мыса Фаруел (59°45'), над которым пролетели наши отважные летчики тт. В. Коккинаки и М. Гордиенко, насчитывается по прямой линии 2650 км. В поперечном направлении Гренландия в широкой части имеет от 900 до 1200 км (в среднем 1000 км).



Мыс Морис Джезуп является самой северной точкой не только Гренландии, но и всей Арктики. Переход от суши к морю здесь почти незаметен. Именно отсюда, с северной оконечности Гренландии, по льду, как по твердой земле, пытался несколько раз совершить свой поход к Северному полюсу Роберт Пири, что ему и удалось осуществить 21 апреля 1909 года.

С востока Гренландию омывают воды Гренландского моря, переходящего между Гренландией и Исландией в Датский пролив. С юга треугольный выступ острова охватывает Атлантический океан, омывающий юго-восточный берег от мыса Фаруел до Датского пролива, а юго-западный — от того же мыса до пролива Девиса, расширяющегося к северу в Баффинов залив.

Из 2180 тыс $км^2$ поверхности острова 95% находятся под постоянным ледяным покровом. Остальные 5% тянутся береговой полосой, в различных местах разной ширины, между морем и ледяным щитом. Эта береговая полоса прерывается ледниковыми ответвлениями, достигающими в некоторых местах 300 км ширины по линии берега. Спускающаяся к морю материковая подставка под ледяным щитом имеет подводное продолжение (шельф), опоясывающее Гренландию на небольшой глубине и образующее прибрежное мелководье. Некоторые ученые утверждают, что Гренландия непрерывно отодвигается от Европы со скоростью 36 м в год. Знаменитый ученый А. Вегенер подсчитал даже, что 20 тыс. лет назад этот остров лежал на 700 км ближе к Европе, чем в настоящее время. На ряду с этим по отношению к уровню моря гренландский берег местами поднимается, местами погружается. Так, исследователи нашли на западном берегу, особенно в северной части, серию морских террас, свидетельствующих о следовавших одно за другим поднятиях острова над уровнем моря. С другой стороны, на юго-западном побережье обнаружено, что свай пристаней, к которым некогда привязывались корабли норманов, ушли под

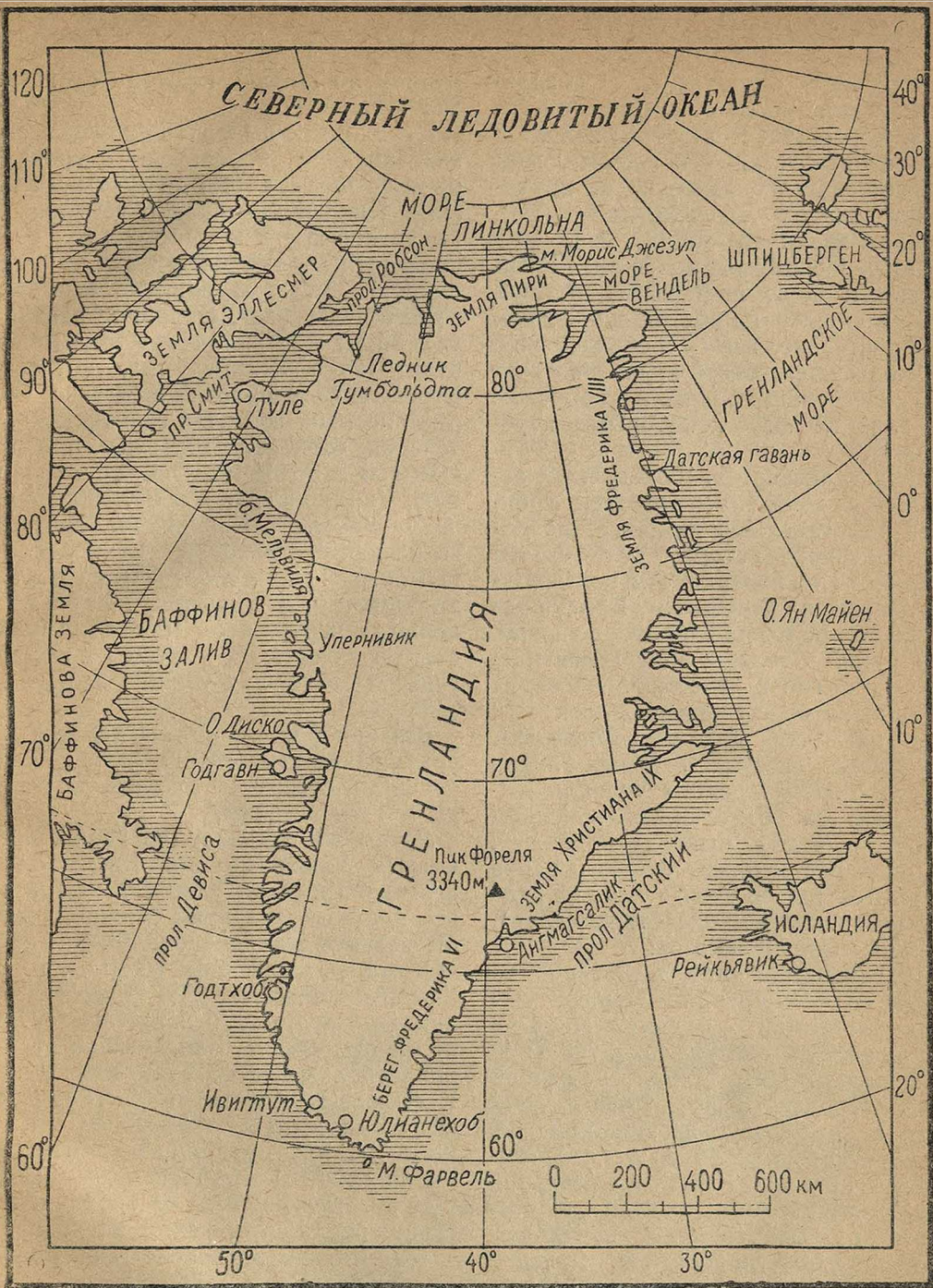
воду. Это доказывает, что уже в исторические времена поднятие Гренландии на юго-западе сменилось опусканием, как будто остров при очередном покачивании погружается южной частью в воду, давая легкий крен на запад.

Климат Гренландии, ее внешний вид, устройство поверхности, животный и растительный мир и население — все так или иначе подчинено влиянию гренландского ледяного покрова. Наличие этого покрова затрудняет решение одного из основных вопросов — вопроса о пространстве, скрытом под льдами. Что такое Гренландия: остров или; подобно Канадскому архипелагу, группа островов, скрытых под общей ледяной массой? Последнее мнение было довольно распространено в прошлом веке. Предполагалось, что некоторые фиорды, заполненные ответвлениями материкового льда, прорезают Гренландию в двух-трех местах насквозь, превращая ее в серию отдельных островов. Однако в результате позднейших исследований закрепилось убеждение, что Гренландия — один неразделенный на части остров.

Имеются основания считать, что гренландские льды образовались еще в эпоху великих оледенений, охватывавших огромные пространства Европы и Америки, ныне свободные от льда. Гренландия, следовательно, является осколком ледниковой эпохи, перенесенным в современность.

Промеры ледяного покрова в разных местах показали, что лед лежит не равномерно, а выпуклой чечевицеобразной массой, толщина которой посередине достигает 1200 м, по краям же сходит почти на-нет. Создается впечатление, что навалившаяся громада льдов как бы вдавила своей тяжестью центральную часть острова.

По подсчетам, произведенным на основании материалов экспедиции А. Вегенера в 1930—1931 году, общая масса гренландского ледяного щита составляет около 3 млн. $км^3$. Это приблизительно равно массе всего Европейского материка с его возвышенностями. Если бы в силу каких-либо причин гренландские льды пол-



Карта Гренландии.

ностью растаяли, количество воды, которое они дали бы, в 40 раз превысило бы количество воды в Балтийском и Северном (Немецком) морях, вместе взятых. Общий уровень воды в морях и океанах на всем земном шаре поднялся бы самое меньшее на 8 метров, так что огромные про-

странства Земли во всех частях света, где берега ниже этой высоты, оказались бы затопленными водою.

Материковый лед Гренландии стекает в краевой части в виде глетчеров. Скорость движения гренландских глетчеров достигает 30—37 м в сутки. Убыль льда ледяного щита, очевидно,

пополняется образованием на поверхности нового льда от зимнего снегопада. Доказательством этому является то обстоятельство, что гренландский ледяной щит сохраняется на протяжении многих тысячелетий — с ледниковой эпохи до наших дней.

Движение материкового льда Гренландии к морю происходит в двух направлениях — на восток и на запад. Следовательно, где-то в средней зоне должен существовать кряж, протягивающийся под ледяным покровом с севера на юг с некоторыми перебивками.

Судьба айсбергов, образуемых западным и восточным потоками гренландских ледников, различна. Западные айсберги вскоре после своего появления на поверхности воды подхватываются течениями Баффинова залива и, поблуждав некоторое время, выносятся в теплую зону атлантических вод, где и исчезают. Айсберги восточного берега более долговечны. Они остаются подолгу запертыми в заливах массами паковых льдов восточно-гренландского течения, застревают на отмелях его шельфа и очень редко выносятся к югу. Обычно они кончают существование на месте, подвергаясь в течение ряда лет разрушающему действию солнца, дождей, волн и морозов.

Исследователи Кох и Вегенер на основании измерений температуры льда вычислили среднюю годовую температуру воздуха центральной Гренландии. Она оказалась равной 32° Ц. Это, бесспорно, одна из самых низких температур на земном шаре.

Ветры Гренландии дуют с необычайным постоянством от центральной зоны материкового льда на две стороны одновременно — к западному и восточному побережью. Явление это производит такое впечатление, будто внутри Гренландии на ее поверхность непрерывно льется сверху обширная струя воздуха, которая затем стекает на два склона к морским берегам, нагреваясь по мере спуска и превращаясь в теплые ветры. Это и позволяет говорить о „полюсе ветров“, находящемся в Гренландии.

Береговая незанятая льдом полоса Гренландии расположена очень не-

ровной по ширине каймой — от 10 до 200 км.

Необходимо выделить прежде всего юго-западное побережье острова — от мыса Фаруел (60°) до бухты Диско (69°). Южная часть этого сектора от полярного круга к мысу Фаруел собственно и представляет собою старинную „Зеленую землю“, которую заселяли норманы. Основное влияние на климат этого сектора оказывает ответвление Гольфстрима, которое, смешиваясь с обходящими мыс Фаруел водами восточно-гренландского течения, отепляет побережье, превращая его в более мягкую, „субполярную“ (приполярную) зону. Здесь на ряду с мхом и сплошными травами встречаются заросли низкорослой (немного выше человеческого роста) древесной растительности. Характернейшую черту этой области представляют частые и глубоко врезающиеся в сушу узкие заливы — „фиорды“.

Вся прибрежная полоса тянется на протяжении свыше 800 км, все расширяясь к северу и доходя местами до 150 км ширины.

Летом внутри фиордов тепло, временами — даже душно. На склонах развивается растительность, которую по местным условиям можно было бы назвать даже роскошной. На гребнях же, разделяющих фиорды, голо. Зимой в фиордах очень холодно, но, иногда температура в течение суток поднимается от 27 градусов ниже нуля до нескольких градусов выше нуля, т. е. делает скачки в 30 градусов. С этим связана и обманчивость летнего пейзажа фиордовой полосы. Внешне это — голые, бесплодные скалы шхер и межфиордовых гребней. Но стоит пройти внутрь фиорда — и перед глазами откроется зеленый ковер крутых склонов.

Юго-восточное побережье на несколько меньшем протяжении, чем юго-западное представляет собой ту же фиордовую зону. Но только в этом и заключается сходство между ними. В юго-восточной части острова, в отличие от западной, узкая береговая полоса почти на всем протяжении сохраняет свою незначительную 10-километровую ширину. Влияние

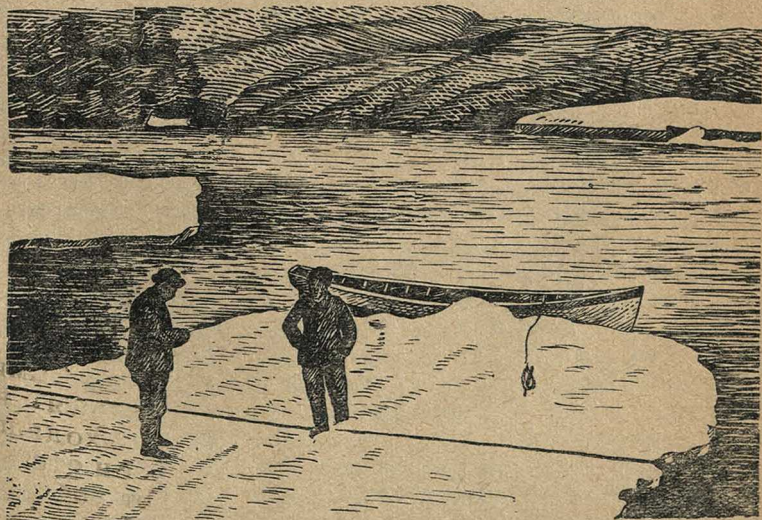
материкового льда здесь поэтому оказывается преобладающим. К тому же его воздействие не умеряется, как на западе, присутствием отепленного морского течения, а, наоборот, усугубляется проходящим вдоль берегов широким (до 140 км и больше) холодным и льдистым восточно-гренландским течением.

Центральная часть западной береговой полосы начинается несколько севернее 68° с. ш. Вид побережья здесь совершенно меняется. Вместо поперечных узких, очень правильных, почти лишенных ответвлений фиордов, появляются широкие округлые заливы с островами и полуостровами. Лишь от тыловой части заливов врезаются в глубь суши фиорды, иногда упирающиеся прямо во внутренние материковые льды. Важнейшим заливом здесь является большая бухта Диско с заполняющим ее почти наполовину островом Диско. Немного севернее лежит также значительный залив Уманак, отделенный от бухты Диска полуостровом Нугсуак. Эта зона больших и малых заливов с прибрежными островами тянется к северу до громадной береговой выемки, именуемой бухтой Мельвиля, где начинается новый, географически отличный район.

Вся область бухты Диско в центральной части западного побережья, примерно от селения Христианхоп до городка Упернивик, имеет форму возвышенности „почти равнины“ (пенеплен) с высотой в среднем около 2000 м. Важнейшими характерными чертами ее являются острова на море и глетчеры на суше, спускающиеся от центральной массы материкового льда по фиордам до моря. Из них три самые большие — Якобсгафен, Торсукатак и Большой Караяк — следуют близко один за другим. Они и представля-

ют собой главную „фабрику“ гренландских айсбергов, то и дело (особенно весной и летом) вырывающихся на поверхность вод с глубины заливов и фиордов, по дну которых ползут ледники от берегов. Рождение этих гигантских ледяных глыб сопровождается грохотом, отдающимся громовыми раскатами в окружающих фиорды скалах. Волнение, вызываемое появлением на поверхности вод ледяных гор, которые при этом часто меняют равновесие и опрокидываются, дает себя чувствовать в море иногда на расстоянии 50 км.

Своеобразный контраст с этими уснащенными айсбергами водами представляет остров Диско, обширная базальтовая поверхность которого со средней высотой в 1000 м сильно нагревается под лучами летнего солнца и образует своего рода температурный островок, успешно сопротивляющийся ледяному дыханию проплывающих мимо айсберговых громад. На нем, так же как и на полуостровах Нугсуак и несколько севернее лежащем Свартенгукке, совершенно нет материкового, т. е. многолетнего льда. Лето на острове Диско заметно теплее, чем в рядом лежащей береговой зоне, так что на открытых от северных ветров склонах этого острова имеется даже „лесная“ растительность в человеческий рост, не говоря уже о богатом подборе



У берегов Гренландии.

(свыше 200 видов) недревесных растений.

Следующий достаточно явственно очерченный участок центрально-западного побережья приходится на бухту Мельвиля, плотно окруженную и с суши и с моря льдами. На суше, по мере продвижения от бухты Диско к северу, мощность ледников, пересекающих береговую полосу, все увеличивается, и около бухты Мельвиля они, подступив к морю, тянутся почти непрерывной полосой на расстоянии около 350 км. Сама же бухта набита льдами, крайне замедляющими плавание даже в благоприятное летнее время.

Дальше на север, между бухтой Мельвиля и проливом Смита, море обычно бывает чистым от льдов (этот участок его носит название „северной полыньи“). Некоторые исследователи объясняют это тем, что здесь более глубокие слои идущего с юга утепленного течения достигают предела и, поднимаясь на поверхность, мешают образованию льдов.

К северу от бухты Мельвиля выдвигается на запад обширный полуостров Гейса. Два больших выступа его разделяются бухтой Ингльфильда, а крайней южной точкой является мыс Йорк, очень часто упоминающийся в истории арктических плаваний.

Область бухты Диско, затем район бухты Мельвиля и полуостров Гейса составляют в совокупности центральную западную и северо-западную часть побережья Гренландии. Ледником Гумбольдта эта часть ограничивается с севера от обширной территории, являющейся уже не береговой полоской земли, а целым сектором острова, носящим наименование Северной Гренландии.

Характерными чертами Северной Гренландии являются изрезанность берега глубоко заходящими внутрь страны фиордами и отступление материкового льда от побережья.

Земля Пири состоит из двух явно различных зон. Южная представляет собой плоскогорье, высотой в 800—900 м, а в северной расположен значительно более высокий горный хребет Рузвельта, отдельные вершины которого достигают 2000 м.

Новая географическая зона, простирающаяся к югу приблизительно до 75° с. ш., носит название Северо-восточной Гренландии. Это — плоскогорье, высота которого обычно не превосходит 1000 м. Только в Земле королевы Луизы высятся резко очерченный нунатак, высота которого доходит до 2000 м. Наиболее высокие вершины его поднимаются над окружающими льдами почти на 4000 м, т. е. на половину всей высоты горы.

Последний сектор прибрежной полосы, тянувшийся от Земли королевы Луизы до полярного круга, образует Центрально-восточную Гренландию. Эта полоса побережья неоднородна. В ней явственно выделяется средний участок, изрезанный густым переплетом крупных фиордов. По обе стороны его лежат два другие участка, совершенно отличные от него по виду береговой линии. Общим признаком, позволяющим рассматривать эти три участка как одно целое, является высокогорный характер местности, превращающий Центрально-восточную Гренландию в самую возвышенную часть всего острова.

Ландшафт этой части гренландского побережья наиболее разнообразен и по рельефу и по окраске. Здесь расположены некоторые из наиболее высоких горных вершин Гренландии, например, пик Петермана с высотой по одним измерениям 2800 м, по другим — 3100 м. Высот в 1500 и 2000 м в этом районе достигают многие вершины. В то же время здесь находятся и совершенно низкие равнинные места, лежащие почти на уровне моря. Несмотря на свою громадную величину, фиорды восточной Гренландии по количеству образуемых ими айсбергов уступают фиордам западного берега.

Как и следовало ожидать, растительный покров Гренландии развит более всего в юго-западной части острова. Здесь, помимо луговых трав и низких кустарников, встречаются сплошные заросли низкорослых деревьев: карликовой березы, ольхи и ивы, достигающих до 4 м высоты. В южных фиордах растительность по мере удаления от моря становится богаче. Даже на более холодном во-

сточном берегу Южной Гренландии растительность в летние месяцы держится на высоте до 1000 м над уровнем моря.

На севере число видов растений почти вдвое меньше, чем на юге Гренландии. Средняя зона прибрежной полосы обладает низкой кустарниковой растительностью, перемешанной с травяным покровом наряду с мхами и лишайниками.

Ископаемые остатки свидетельствуют о том, что в „третьичное время“, в доледниковый период, в Гренландии господствовал теплый климат и росли тополи, каштаны, дубы, лавр, орех и магнолии.

Каково же происхождение современных растений Гренландии? Откуда они попали в нее: из Европы или из Америки? На эти вопросы даются пока различные ответы.

В целом фауна Гренландии типично арктическая. В ней представлены все виды животных, свойственные современным полярным странам. Из живущих на суше млекопитающих животных распространение во всей полосе, не занятой материковым льдом, имеют северный олень (гренландский карibu), песец и полярный заяц. На севере и северо-востоке к ним присоединяются мускусный бык, волк, горностаи, лемминг и полярный медведь.

Морская фауна Гренландии, помимо рыб и низших организмов, состоит главным образом из различных пород млекопитающих. Из них только один вид тюленей, носящий местное наименование „фиордового“ тюленя, имеет распространение в водах всей Гренландии. Остальные морские животные подразделяются на северную и южную группы. К северной группе относятся бородатый тюлень, морж, гренландский кит, нарвал и белуха. В южную входят две наиболее многочисленные породы тюленей — хохлач и гренландский, а из китовых — горбач, кловорылый и сельдяной кит. В гренландских водах насчитывается, кроме того, около 80 видов рыб, среди которых необходимо отметить опасную и для крупных морских животных и для человека меч-рыбу.

Мир птиц представляет обычную



Эскимоска с острова Гренландия.

для Арктики картину: у морских берегов — чайки, гаги, буревестники с „птичьими базарами“ на скалистых берегах, на суше — полярная куропатка, пуночка и др.

Из отдельных районов острова обилием животных особенно выделяется полуостров Гейса на севере Гренландии. Здесь встречаются северный олень, песец (преимущественно голубой), полярные медведи, волки, зайцы, мускусный бык. Тюлень и морж в водах полуострова встречаются в течение круглого года. Животные, живущие на суше, перебираются зимой по льду пролива Смита на острова Канадского архипелага.

Население огромной Гренландии почти в пять раз меньше, чем в маленькой Исландии (всего 16 800 чел., 1931 г.). Состоит оно из эскимосов и гренландцев, происшедших от смешанных браков европейцев и эскимосов во времена уже второй колонизации — немного больше двухсот лет назад. Кроме гренландцев и эскимосов, на острове живут европейцы, преимущественно датчане.

Начало второй европейской колонизации Гренландии положил норвежский миссионер Ганс Эдеге.

Гренландцы — здоровые, крепкие и красивые люди, с большими чер-

ными глазами и смуглым цветом кожи, напоминающие народы Средиземного моря. Существование гренландцев, как и эскимосов, основывается на добывании тюленей.

Вместе с европейской торговлей и алкоголем пришла и эксплуатация гренландцев торговыми компаниями. На ряду с этим природные ресурсы Гренландии ухудшаются: киты почти совершенно истребляются; моржи становятся все реже; даже тюлень, основа основ полярных прибрежных племен, начинает сокращаться в количестве. Таким образом, условия жизни гренландцев с течением времени ощутимо становятся хуже.

Вся работа по исследованию западной и большей части восточной береговой зоны Гренландии укладывается в первые 80 лет прошлого века. В восьмидесятых и девяностых годах исследованиями начинают охватываться и внутренняя и северная Гренландия. Особенно выделяются исследования Нансена, Пири и Амундсена.

Переход через Гренландию норвежца Фритьофа Нансена, выполненный за 45—48 дней, был воспринят людьми, понимающими всю сложность этого дела, как настоящее чудо.

Вслед за Нансеном выдвигается железно-упорная фигура Пири.

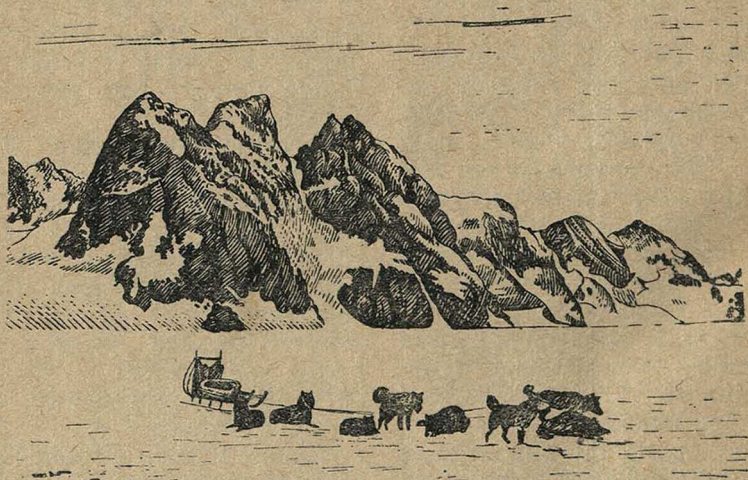
В 1893 году Пири в сопровождении жены и доктора Кука, его будущего соперника по открытию Северного полюса, пересек Гренландию. Одним из существеннейших результатов этого путешествия Пири было установление северной границы материкового льда, а также формы и протяжения Гренландии в северной части.

Изучение Гренландии не прекращается и в настоящее время. Она была и останется одним из важнейших и интереснейших объектов Арктики, исследование которого обещает осветить много нерешенных вопросов, относящихся к прошлому и настоящему не только северных полярных стран, но и других областей Земли.

Через Гренландию — огромный северный остров — проходил маршрут беспосадочного перелета наших героев, сталинских соколов — В. Коккинаки и М. Гордиенко. „Москва“ кратчайшим путем — через Гренландию и Исландию — связала СССР с Северной Америкой.

Героизм советских людей вызывает восхищение всего передового человечества.

Любовь к родине, к партии и товарищу Сталину — вот источник, вдохновляющий и питающий героизм людей Страны социализма.



Ландшафт Гренландии.

Ученые за работой

Г. ТИХОВ, профессор

В настоящее время я заканчиваю обработку негативов солнечной короны, полученных мною во время полного затмения Солнца 19 июня 1936 года. Моя задача состояла в определении цвета солнечной короны, или ее цветовой температуры. Для решения этой задачи я пользовался фотографической камерой с четырьмя объективами, имеющими диаметры по 8 см и фокусное расстояние в 150 см. Эти объективы ахроматизованы поочередно к следующим лучам: первый — к красным и оранжевым, второй — к желтым и зеленым, третий — к голубым, синим и фиолетовым и четвертый — к ультрафиолетовым. Между объективами и фотопластинками, на расстоянии около 15 см от последних, помещаются светофильтры, которые, в комбинации с цветовой чувствительностью пластинок, дают снимки именно в тех лучах, к которым ахроматизован тот или другой объектив. Весь инструмент, несущий описанную камеру, называется четверным коронографом. Вот при помощи этого инструмента я и фотографировал солнечную корону во время полных затмений 29 июня 1927 года в северной Швеции и 19 июня 1936 года в Оренбургской, ныне Чкаловской области.

Полная фаза затмения 1936 года длилась 119 секунд. В течение этого времени мне удалось получить 3 серии снимков, по 4 снимка в каждой серии. Обработка этих и ряда вспомогательных снимков дала мне возможность ответить на поставленный вопрос о цветовой температуре солнечной короны.

Но раньше чем говорить о результатах моей работы, я скажу о том, что я видел во время самого затмения. Когда Луна закрыла собою Солнце, вокруг ее черного диска появилась солнечная корона серебристого цвета. Корона ясно разделялась на две части: одна состояла из блестящих лучей, широких около Луны и постепенно суживавшихся наружу; другая часть, матовая, заполняла промежутки между лучами и была концентрична с Луной.

После проявления негативов оказалось, что матовая корона всего отчетливее видна на красно-оранжевом негативе, постепенно ослабевая по сравнению с лучистой (блестящей) короной при переходе через промежуточные лучи к ультрафиолетовым, в которых она уже почти не видна.

Таким образом, из непосредственного рассмотрения негативов видно, что цвет матовой короны отличается от цвета лучистой в красную сторону.

Давно считают, что лучистая (блестящая) корона состоит преимущественно из электронов. Что касается матовой короны, то можно думать, что она происходит от рассея-



ния солнечного света частицами вещества, падающими на Солнце извне. Поэтому матовую корону можно называть также рассеянной. Можно думать, что свечение рассеянной короны объясняется тем, что частицы раскалены Солнцем. Рассеянная корона отчетливо выделяется только между лучами блестящей короны, на самих же лучах свет той и другой корон смешан.

Для решения вопроса о цвете корон надо было получить через те же объективы и светофильтры и на таких же фотопластинках метки почернения от Солнца, с цветом которого и сравнивается цвет короны. Для получения таких меток перед центрами объективов были помещены сильные двояковогнутые кварцевые линзочки в оправках, преграждавших доступ свету на боковые части объективов. Такие приспособления ослабляли освещенность от Солнца на фотопластинках в 500 000—3 000 000 раз, делая ее сравнимую с освещенностью от короны.

Кроме короны, на фотопластинки оказывало действие и небо. Надо было отделить влияние неба от влияния короны.

После выполнения всех необходимых измерений и вычислений получены такие результаты.

Лучистая корона (вместе с рассеянной) вблизи Солнца имеет такой же цвет (а следовательно и цветовую температуру), как само Солнце, т. е. 6000° абсолютных. С удалением от Солнца цветовая температура лучистой ко-

роны понижается, и на расстоянии от края Солнца, равном его диаметру, она опускается до 3600° .

Наблюдать рассеянную корону около самого Солнца невозможно, так как она сливается с лучистой. Более или менее отчетливо она начинает выделяться на расстоянии около $\frac{2}{3}$ радиуса Солнца от края последнего; здесь ее цветовая температура равна 5000° ; с удалением от Солнца она понижается, опускаясь на расстоянии диаметра Солнца от его края до 2800° .

Полученные результаты подтверждают то, что найдено мною по снимкам затмения 1927 года. Однако, чтобы окончательно удостовериться в обнаруженном явлении, нужны еще новые наблюдения. Я предполагаю наблюдать полное затмение Солнца, которое произойдет 21 сентября 1941 года. В пределах Советского Союза центральная линия этого затмения пройдет через Аральское море, станцию Кзыл-Орда и город Алма-Ата в Средней Азии. Вместе с другими советскими астрономами я уже начал готовиться к наблюдению этого затмения.

Вторая большая тема, которой я занят в настоящее время, определение цвета звезд предложенным мною методом „продольного спектрографа“. В основном метод продольного спектрографа состоит в следующем. Фотографируют звезды при помощи объектива, имеющего большую хроматическую aberrацию в фотографических лучах, иными словами, имеющего в этих лучах заметное различие фокуса для разных длин волны. Каждая длина волны имеет, следовательно, свой собственный фокус и дает при установке фотопластины в этом фокусе изображение звезды в виде черного ядра; все же остальные волны дают внефокальные кружки большего или меньшего диаметра, образующие серое сияние. Ближайшие к ядру части сияния состоят из наложения внефокальных кружков почти всех длин волны, а с удалением от ядра в состав сияния начинает входить все меньшее и меньшее число лучей. Однако, с помощью очень простого способа можно весьма отчетливо выделить ядро из окружающего его сияния. Для этого достаточно закрыть середину объектива непрозрачным кружком большего или меньшего диаметра, так, чтобы остающаяся открытой часть объектива имела вид кольца. Внефокальные изображения принимают при этом форму колечек. Таким образом, действие лучей, сколько-нибудь удаленных от фокуса, уже не сказывается на составе центрального ядра и может быть изучаемо как более или менее одноцветное изображение звезды. Эти одноцветные изображения, составляющие в своей совокупности спектр звезды, располагаются вдоль оптической оси объектива. Вот почему описанный прибор назван продольным спектрографом. Пулковский объектив, предназначен-

ный для этой цели, имеет диаметр 17 см и фокус 80 см. Диаметр непрозрачного кружка перед объективом равен 7 см. Различие фокусов для длин волны 520 (зеленые лучи) и 355 миллимикрон (ультрафиолетовые лучи) достигает 10 мм.

На снимках, полученных продольным спектрографом, звезды разного цвета существенно различаются по виду. Различие это особенно заметно при фокусировке на коротковолновые лучи. Соображения как теоретического, так и практического характера привели меня к фокусировке на лучи с длиной волны 404 миллимикрона. При такой фокусировке и при употреблении высокочувствительных пластинок в течение часа получаются вполне измеримые изображения звезд до 11-й величины.

Для определения цвета звезд выработана 10-балльная шкала. Вот четыре типичных из этих баллов:

Балл 1. Центральное ядро значительно темнее внефокального диска. Чувствуется некоторая постепенность перехода этого диска в ядро. Этот балл соответствует голубым звездам, имеющим температуру около $12\ 000^\circ$ абсолютных.

Балл 3. Центральное ядро значительно темнее диска; около ядра видно узкое, легкое просветление. Это — желтые звезды. Температура их около 4000° .

Балл 6. Ядро малое, но еще значительно темнее колъиз. Между ними — просвет, круто переходящий в темное кольцо. Это — оранжевые звезды. Температура их около 2000° .

Балл 10. Изображение звезды состоит либо только из темного кольца, либо из кольца с ядром в его центре, которое не менее чем в 5 раз слабее кольца. Это — красные звезды.

Существует предложенный знаменитым голландским астрономом Каптейном (ныне покойным) план всестороннего исследования избранных площадок неба. Число таких площадок от северного до южного полюса неба равно 206. В Пулкове из них доступны для наблюдений при хороших условиях 91. Все они сняты мною, и цвета звезд в них (всего 18 000 звезд) определены мною и моими сотрудниками. Половина работы (площадки №№ 1—43) напечатана в 1937 году в специальном каталоге в „Трудах“ Пулковской обсерватории. В настоящее время я занят подготовкой к печати второго тома, охватывающего площадки №№ 44—91.

В 1937 году описанный инструмент перевезен на некоторое время на обсерваторию в Китаб (Узбекистан). Положение этого места позволяет идти в изучении избранных площадок Каптейна дальше. В прошлом году там снята часть из 48 площадок, лежащих на небесном экваторе и на 15° к югу от него. В текущем году предполагается закончить эту съемку. В этой работе я принимал участие в прошлом году и предполагаю принимать и в текущем.

СТРЕЛЯЮЩИЕ РАСТЕНИЯ

Ф. ШУЛЬЦ

В процессе естественного отбора у различных видов растений выработались весьма разнообразные способы распространения или рассеивания семян и спор, при помощи которых они размножаются. Человек и животные, вода и ветер — вот главные распространители растительных семян и спор. Социальная жизнь человека явилась фактором исключительной важности в распространении семян растений.

Животные попросту переносят на себе семена некоторых растений. Эти семена имеют особые приспособления — они или выделяют клейкое вещество или покрыты крючковидными волосками. Касаясь такого растения, животное невольно уносит на себе приклеивающиеся к нему или зацепляющиеся за его шерсть семена. В других случаях семена проносятся животным в его пищеварительном тракте и через некоторое время выделяются вместе с калом. Это относится преимущественно к ярко окрашенным семенам и вкусным плодам.

Другим средством распространения семян и плодов являются текучие воды, которые нередко переносят их в весьма отдаленные местности. У многих из семян и плодов выработались особые приспособления для пассивного плавания вроде воздушных полостей под наружной оболочкой, при помощи которых они держатся на воде. Такого рода приспособления имеются у плодов некоторых осок, растущих в болотистых местностях или на берегу озер, у кокосового ореха и у многих других.

Пожалуй, еще более важным фактором распространения семян является ветер. Всем, наверно, приходилось наблюдать, как крошечный плод одуванчика, подхваченный легким дуно-

вением ветерка, уносится по воздуху на своем миниатюрном парашютике. Ветром же переносятся на небольшие расстояния плоды клена во время их падения, медленность которого обусловлена наличием у них „крыльев“, сообщающих им вращательное движение и замедляющих тем самым их падение.

Среди „летающих“ семян особое место занимают семена, совершающие свой полет по принципу планирующего безмоторного летательного аппарата. Это — семена *Macrozamia macrocarpa* — тыквенного растения, произрастающего на Малайских островах и получившего широкую известность именно благодаря этой особенности.

Несомненно, что при помощи ветра и воды или при содействии животных семена растений переносятся на далекие расстояния, тем не менее у ряда растений выработались приспособления для самостоятельного разбрасывания семян. Этот способ распространения семян оказывается также вполне надежным и в значительной мере обеспечивающим возможность попадания в благоприятные условия. Вокруг некоторых из таких растений даже на значительном расстоянии земля бывает усыпана семенами.

Среди этих активно действующих растений наиболее, пожалуй, замечательна та своеобразная группа, представители которой „стреляют“ своими семенами. Эти растения разбрасывают семена без всякой посторонней помощи.

Едва ли не каждый из нас в детстве забавлялся, глядя, как брошенные в воду полоски расщепленного стебля одуванчика быстро сворачиваются, образуя кольчатые завитки. Подобное явление можно наблюдать

в отношении почти всех молодых растущих стеблей высших растений (рис. 1). В данном случае действуют



Рис. 1. Крестообразно расщепленный стебель молодого растения.

те же силы, при помощи которых „стреляющие“ растения выбрасывают свои семена, а именно: осмотическое давление содержимого клетки на ее стенки и обусловленное этим давлением напряжение ткани. Различная степень напряжения внутренних и наружных стенок создает условия, при которых семена выбрасываются наружу.

Нужно, однако, отметить, что не только на этом принципе основана способность растений разбрасывать свои семена: существуют растения, разбрасывающие семена под влиянием простого набухания мертвых тканей или под влиянием силы сцепления. Но здесь мы имеем в виду лишь те растения, которые „стреляют“ своими семенами на основе вышеуказанного принципа. К такому относятся прежде всего так называемая „недотрога“.

У некоторых видов недотроги можно с особенной наглядностью изучать этот механизм. Взаиморасположение действующих сил здесь несколько иное, чем у одуванчика, но основной принцип тот же. Максимальная дальность недотроги определяется в 3,4 м.



Рис. 2. Бешеный огурец (*Echallium elaterium*) в момент „выстрела“.

Один из видов тутовых *Dorstenia contrayerva* разбрасывает свои семена на расстояние до 5 м. Семена вылетают кверху под углом в 45° , что и обеспечивает дальность их полета.

Но рекордных результатов в этом отношении достигает так называемый бешеный огурец (*Echallium elaterium*). Давление внутри огурца достигает к моменту его зрелости примерно трех атмосфер. Конец ножки плода выполняет роль пробки, кото-

рая, в конце концов, под давлением изнутри, выскакивает. Вместе с семенами через образовавшееся отверстие вылетает целым каскадом сочная, полужидкая мякоть (рис. 2). Семена падают на землю нередко в десяти и даже двенадцати метрах от разрядившегося бешеного огурца. Родина этого тыквенного растения — Кавказ, но в силу его своеобразия бешеный огурец выращивается в ботанических садах всех стран.

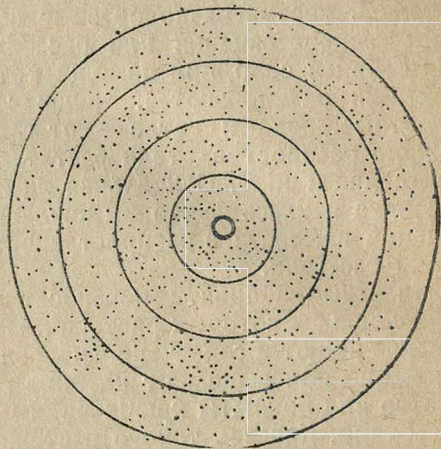


Рис. 3. Результаты опыта с одним из видов сердечника—*Cardamine hirsuta*.

Способностью выбрасывать свои семена на значительное расстояние обладают и некоторые другие виды тыквенных — сердечники, сибирская хохлатка (*Corydalis sibirica*), крапивное растение *Pilea spruceana*, щавель (*Oxalis acetosella*) и др.

На рис. 3 показаны результаты опыта, произведенного с *Cardamine hirsuta*. В течение трех дней растение разбросало вокруг себя почти 800 семян, густо покрывших площадь круга, диаметром в 1,25 м, некоторые семена вылетели за пределы этого круга, но не дальше 1,4 м.

Все эти растения располагают механизмом, действующим на основе единого принципа, но отдельные детали этого механизма и распределение действующих сил весьма разнообразны.

У некоторых из числа этих растений, как, например, у упомянутого *Dorstenia contrayerva*, детали механизма расположены таким образом,

что семена выбрасываются кверху. Такой метод рассеивания семян бывает необходим в тех случаях, когда растение бывает окружено чрезмерно высокой растительностью, являющейся естественным препятствием для рассеивания семян иным способом. В таком положении оказывается, например, полевой сердечник. Весной его цветы возвышаются над зеленью

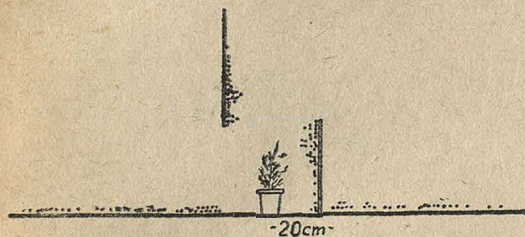


Рис. 4. Испытание высокобойности *Cardamine hirsuta*.

лугов, но в дальнейшем травы перерастают его и совершенно заслоняют окружающее его пространство.

Был произведен такой опыт: по обе стороны установленного на полу сердечника были помещены картонные заслонки, высотой в 40 см каждая (рис. 4). Справа такая ширма была поставлена прямо на пол, на расстоянии 20 см от растения; слева на том же расстоянии от горшка ширма была подвешена так, что верхний ее край находился на высоте 75 см. Для улавливания семян ширмы были обмазаны жидким мылом. Как видно из рисунка, большое количество семян взлетает настолько высоко, что соседние, переросшие его травы не могли бы служить ему преградой. Немало семян перелетело даже через стоящую справа ширму, позади которой весь пол оказался усеянным ими.

Такой необычайный метательный аппарат у этих растений выработался в процессе длительного исторического развития, в результате естественного отбора более приспособленных к условиям окружающей среды.

Красивый уголок природы СССР — водопад Кивач

Водопад Кивач находится в Карелии, в 25 км от ст. Кивач Кировской ж. д.

Кивач образуется от падения вод реки Суны, впадающей в Кондопожскую губу Онежского озера. Ширина реки Суны вблизи водопада достигает 150—180 м. Высота падения воды — около 15 м. Расход воды равняется 460 куб. м в секунду. Механическая сила воды — 20 тыс. л. с.

Воды Суны с ревом и шумом низвергаются по ущельям вниз и спадают каскадами. Потоки воды встречаются, клокочут и выбрасываются затем из пучины вверх громадным столбом брызг. Картина этого красивейшего водопада в Европе особенно прекрасна во время восхода солнца, когда столбы водяной пыли блестят и переливаются всевозможными цветами, образуя причудливые тени и краски.

Вот как описывает это зрелище один из туристов: «Лишь только солнце показывается из-за деревьев, окружающих берега реки Суны, тотчас же появляется радуга. По мере того, как солнце подымается выше, радуга переходит все правее, и около 4 часов утра весь водопад окружается широкой, самых ярких цветов, радугой, концы которой касаются гранитных скал обоих берегов. Открывается

эффектная картина крутого поворота реки в правую сторону; образуется род озера, покрытого пеной. Вид пены, напоминающей снег, особенно красив от контраста его со свежей и густой зеленью обоих берегов реки».

Шум от падающей воды настолько силен, что его можно слышать за несколько километров от Кивача. В 1785 году поэт Державин, побывав на Киваче, посвятил ему известную оду «Водопад».

«Алмазна сыплется гора
С высот четырех скалами,
Жемчугу бездна и серебра
Кипит внизу, бьет вверх буграми;
От брызгов синий холм стоит,
Далече рев в лесу гремит».

Река Суна вытекает из озера Суно в Финляндии. Кроме Кивача, на реке Суне имеются еще два водопада — Гирвас и Пор-Порог. Самый замечательный и пользующийся заслуженной славой, красавец северной природы — водопад Кивач.

Каждое лето Кивач привлекает много туристов со всех концов Советского Союза.

ЗАМЕТКИ ИЗ ЖИЗНИ А. С. ПОПОВА

(По материалам, хранящимся в деле Ленинградского областного исторического архива)

А. ПОТЕХИН

22 марта текущего года исполнилось восемьдесят лет со дня рождения замечательного русского ученого, изобретателя радио Александра Степановича Попова.

Александр Степанович учился в Петербургском университете. Блестяще окончив его в 1883 году, он поступил преподавателем „по вольному найму“ в Минный офицерский класс в Кронштадте. Здесь, работая в течение двенадцати лет над изучением быстрых электрических колебаний, Александр Степанович построил свой „грозоотметчик“. Докладывая о нем в Физическом обществе 7 мая 1895 года, он сказал в заключение: „Могу выразить надежду, что мой прибор при дальнейшем усовершенствовании может быть применен к передаче сигналов на расстояние при помощи быстрых электрических колебаний“.

Во время одного из следующих его докладов, приемный аппарат находился в Физической аудитории Университета (тогда еще помещавшейся в так называемом Же-де-Пом), а передатчик — в университетском дворе. Первые слова, переданные по этому телеграфу, были: „Генрих Герц“. Имя этого ученого на опыте подтвердило существование открытых Максвеллом электромагнитных волн, распространяющихся в пространстве.

Продолжение столь эффективных опытов по беспроволочному телеграфированию требовало значительных средств, а морской министр на рапорт заведывающего Минным классом капитана второго ранга Васильева о необходимости отпустить регулярно средства на опыты Попову, наложил следующую резолюцию: „На такую



А. С. Попов.

химеру средств отпускать не разрешаю“.

Васильев оказался более дальновидным человеком, чем министр, и, несмотря на категорическое запрещение выдавать средства „на такую химеру“, он тайком выдал 300 рублей на опыты из специальных средств Минного класса.

С этого времени Васильев стал „покровителем“ Александра Степановича, выдвигая на первое место себя и отодвигая на задний план А. С. Попова.

Человек скромный, не любящий привлекать внимание, Александр Степанович и не замечал (а если и замечал, то не давал этого понять) создавшегося положения.

Несмотря на это, опыты Александра Степановича, произведенные на судах Балтийского и Черноморского флотов, были все успешнее и успешнее: связь между броненосцами „Георгий Победоносец“ и „Двенадцать Апостолов“ была осуществлена на расстоянии 17 км.

В январе 1900 года радиотелеграф получил первое практическое применение: броненосец береговой обороны „Адмирал Апраксин“ сел на камень близ острова Гогланд. В экспедицию по снятию его с камней был отправлен ледокол „Ермак“. Необходимо было наладить связь между берегом и судами экспедиции. Разрешить эту задачу было поручено А. С. Попову. Были созданы две партии: одна из них, под руководством помощника Попова — П. Н. Рыбкина, выехала на корабли; береговой станцией, расположенной в городе Котка (Финляндия), руководил сам Александр Степанович. Расстояние между станциями было 47 км. Через десять дней после начала работ станции были установлены. Первая же телеграмма, переданная с берега, была триумфом изобретателя, свидетельством мощи науки.

В этот день, 27 января 1900 года, в 2 часа дня, Гогландская станция получила телеграмму: „Командиру „Ермака“. Около острова Лавенсари оторвало льдину с рыбаками. Окажите помощь. Авелан“ (морской министр).

Очевидцы передают, что трудно представить себе тот энтузиазм, который охватил экипаж. „Ермак“ немедленно вышел в море и двадцать семь человек были спасены.

Следующие годы жизни Александра Степановича являются образцом дикого произвола правителей царской России и тяжелого бесправия его подданных.

Мы приведем несколько документов, разысканных нами в архивах ЛОИА.

Предприимчивый Васильев, совместно с адмиралом Верховским, бывшим в то время председателем Технического комитета при Морском министерстве, пустились в финансо-

вые аферы по купле и продаже радиоаппаратуры.

Присутствие Александра Степановича, мягкого и честного человека, который никогда ничего для себя не искал, а хлопотал только о своем детище, до известной степени сдерживало размах „работ“ радиофикаторов русского флота.

Желание отстранить А. С. Попова от непосредственного руководства по усовершенствованию и установлению радио на судах русского флота созрело у высокопоставленных чинуш сразу же после начала непосредственного осуществления радиофикации. Несговорчивого Александра Степановича надо было заменить более удобным человеком.

Из разговора с директором Электротехнического института Качаловым, Верховский узнал, что в Институте имеется вакансия профессора физики. Верховский порекомендовал на это место Попова, мотивируя это тем, что такой выдающийся ученый все еще остается просто педагогом, что пора ему занять кафедру. 27 марта 1901 года Качалов подает рапорт министру внутренних дел Д. Сипягину, в котором испрашивает разрешения на назначение А. С. Попова профессором в Институт по кафедре физики. Характеризуя Попова, Качалов пишет:

„Коллежский советник А. С. Попов, занимаясь уже более 15 лет преподаванием прикладной физики в Минном офицерском классе, пользуется известностью весьма опытного и даровитого преподавателя, а также чрезвычайно искусного экспериментатора и руководителя лабораторными занятиями учащихся. В последнее же время он стяжал себе громкую известность в России и за границей своим изобретением способа беспроволочного телеграфирования“.¹

Одновременно с этим запросом министру, Качалов посылает письмо Александру Степановичу, в котором просит его сообщить о согласии занять кафедру.

¹ ЛОИА. Ф. 990, св. 215, д. 2745, л. 76.

Верховский на правах „друга“ посоветовал Попову согласиться и перейти на работу в Электротехнический институт.

22 марта 1901 года Качалов получил ответ от А. С. Попова:

„Многоуважаемый Николай Николаевич!

На Ваше предложение занять кафедру физики в Электротехническом институте в звании ординарного профессора имею честь заявить, что лично я согласен принять предложенную кафедру, но окончательный ответ я ставлю в зависимости от усмотрения г. Управляющего Морским министерством. При этом я считаю необходимым поставить неременным условием моего перехода в новое ведомство следующие пункты:

Во-первых, сохранение за мною права оставаться на службе в Морском ведомстве, чтобы продолжать свои занятия по специально возложенному на меня Морским министерством поручению по организации беспроволочного телеграфа на судах русского флота, каковое поручение я считаю своей нравственной обязанностью довести до конца.

Во-вторых, зачет в учебную службу всей моей предшествующей службы в Минном офицерском классе и Морском инженерном училище в качестве преподавателя в течение 18 лет, из коих 7 первых лет по вольному найму. Это последнее условие вызывается тем соображением, что, продолжая оставаться на учебной службе по Морскому ведомству, я имею полное основание рассчитывать, что вся моя предшествующая служба будет зачтена к пенсии: между тем, переходя на службу в другое ведомство без специальной оговорки, разъясняющей в положительном смысле этот вопрос, я был бы лишен возможности воспользоваться во всей полноте теми преимуществами, которые предоставлены профессорам Электротехнического института императора Александра III на основании статей 51, 54 и 47 Положения о сем Институте.

С совершенным почтением имею честь быть готовым к услугам А. Попов¹.

Получив принципиальное согласие, Качалов спешит застраховать себя от возможных неприятностей и в тот же день посылает секретное и весьма спешное письмо в Департамент полиции:

„В виду предположения заместить освободившиеся в Электротехническом институте императора Александра III две кафедры двумя новыми кандидатами, а именно: по физике — преподавателем Минного офицерского класса, коллежским советником Александром Степановичем Поповым, а по электротехнике — профессором СПб Технологического института императора Николая I, статским советником Александром Александровичем Вороновым, имею честь покорнейше просить Департамент полиции сообщить в сколь возможно непродолжительном времени сведения, не имеется ли в делах означенного Д-та данных о политической неблагонадежности, могущих служить препятствием к определению на службу во вверенный мне Институт г. г. Попова и Воронова“.

Департамент полиции успокоил незадачливого бюрократа, сообщив, что на означенных граждан дел о неблагонадежности не имеется.

28 августа 1901 года последовал „высочайший приказ“ по гражданскому ведомству о назначении А. С. Попова ординарным профессором Электротехнического института, а 6 октября были удовлетворены все просьбы Попова относительно зачисления его службы по Морскому министерству на пенсию.

Расчет Верховского и других вполне себя оправдал. Александр Степанович весь ушел в работу молодого, не имеющего опыта Института. Открытие такого Института для России было новостью. Приходилось не только учить студентов, но и на ходу исправлять ошибки организаторов дела. Времени на занятия радио, о чем хлопотал Попов при поступлении в Институт, абсолютно не оставалось. Покладистый характер Александра Степановича и тут выручил его „друзей“. Попов решил, что раз его устранили от непосредственных работ над радио, значит, так и надо, и никаких попыток к возвращению целиком, а не урывками, в свободное время, к своему любимому занятию не делал.

Исключительный интерес представляет следующий характерный факт отношения к изобретателю радио царского правительства.

В начале февраля 1905 года помощник начальника Главного мор-

¹ ЛОИА. Ф. 990, св. 215, л. 2745, л. 74—73.

ского штаба прислал директору Института секретное письмо:

„Милостивый государь,
Николай Николаевич!

Согласно уведомления Министерства иностранных дел, отложенная ранее на неопределенное время международная конференция для заключения конвенции об условиях эксплуатации береговых сообщений по системе телеграфирования без проводов соберется в Берлине 4 апреля сего года (по новому стилю).

Имея в виду послать на эту конференцию в числе делегатов от Морского министерства профессора вверенного Вашему превосходительству Института, статского советника А. С. Попова, имею честь покорнейше просить не отказать мне уведомлением, не встречается ли с Вашей стороны каких-либо препятствий к командированию к указанному выше сроку в Берлин статского советника Попова.

Прошу Ваше превосходительство принять уверение в совершенном моем почтении и искренней преданности.

Всегда готовый к услугам Вашим
А. Вирениус¹

Качалов, заручившись согласием Александра Степановича, известил Морской штаб о том, что Институт препятствий к откомандированию Попова за границу не имеет. Но уже 16 марта того же года Вирениус посылает другое спешное и секретное письмо Качалову:

„Милостивый государь,
Николай Николаевич!

Имею честь уведомить Ваше превосходительство, что в настоящее время не встречается необходимости в командировании в Берлин, на конференцию о телеграфировании без проводов, профессора вверенного Вам Института статского советника Попова, так как высочайшего соизволения на участие России в упомянутой конференции, назначенной на 4-е апреля сего года, не последовало.

Прошу Ваше превосходительство принять уверение в совершенном моем почтении и преданности².

¹ ЛОИА. Ф. 990, св. 215, д. 2745, л. 39.

² ЛОИА. Ф. 990, св. 215, д. 2745, л. 38 (разрядка моя — А. П.).

Так отсутствие „высочайшего соизволения“ закрыло возможность присутствовать изобретателю беспроводного телеграфирования на съезде по вопросу об эксплуатации радио.

Трудно придумать что-либо более унижительное и оскорбительное, чем этот запрет. Но энергию Александра Степановича не так уже легко было сломить. Он незаметно — тихо, по-своему, боролся с произволом монархии.

В сентябре 1905 года А. С. Попов был избран на должность первого выборного директора Электротехнического института. Новая обременительная обязанность окончательно сломила и без того слабое здоровье Александра Степановича.

Близко принимая к сердцу дела студенчества, Попов в то же время не высказывал открытой симпатии им. Однако, все его поступки проникнуты любовью и заботой о студенчестве.

Из окон квартиры Александра Степановича был виден вход в общежитие студентов, и когда полиция приходила арестовывать кого-либо из них, кулаки Александра Степановича сжимались в бессильной злобе.

„Опять, опять идут арестовывать этих мальчиков“, говорил он с нескрываемым отвращением.

30 декабря 1905 года министр внутренних дел Дурново вызвал к себе в кабинет Попова и потребовал от него формального согласия на допущение в стены Института агентов охраны.

Сколько мужества и настоящей преданности народу проявил Попов, ответив отказом на министерский приказ.

Измученный и морально разбитый вернулся Александр Степанович домой. К вечеру он почувствовал себя плохо, а в 5 часов следующего дня скоропостижно скончался.

Научное обозрение

Гипотеза о защитных веществах в растениях и ее практическое применение

Чрезвычайно интересные с научной точки зрения опыты, результаты которых могут иметь большое практическое значение, проведены старшим агрономом Харьковской областной сельскохозяйственной опытной станции И. Н. Исипом.

Его опыты и рекомендуемые им агротехнические приемы базируются на допущении существования в растительном организме защитных веществ, искусственное удаление которых ускоряет всходы семян и развитие растений. Наоборот, создание благоприятных условий, сохраняющих защитные вещества, задерживает прорастание.

Вот что говорит сам И. Н. Исип по этому поводу:

„В практике сельскохозяйственного производства известно, что семена, находящиеся в плоде или на материнском растении, за исключением единичных случаев, не прорастают.

Возьмем для наглядности пример культуры подсолнечника, семена которого на корне материнского растения не прорастают, а из семян, упавших на поверхность почвы, некоторые прорастают с осени, остальные же прорастают обычно только весной.

Причины такого поведения семян культурной и дикой растительности до настоящего времени никем не установлены и не объяснены. Между тем это явление заслуживает внимания.

С зарождением жизни в организме идет упорная борьба внутри организма, а также борьба всего организма в целом с окружающей средой. В процессе такой борьбы в растительном организме вырабатываются защитные вещества, предохраняющие его от неблагоприятных (для дальнейшего развития) внешних условий. На различных стадиях развития (в виде ли семени или почки, или корне-клубнеплода) эти вещества защищают растение (в определенной мере) от неблагоприятных внешних условий (от низкой температуры и т. п.).

Каждая культура имеет специфические защитные вещества. В пределах культуры, в разных ее сортах, накопление и концентрация этих веществ различны. Количество их в пределах одного растения неодинаково и зависит оно от времени развития и воздействия внешней среды на растительный организм. Растительный организм имеет специфическую способность, выработанную веками в процессе борьбы с окружающей средой, при сочетании определенных условий концентрировать защитные вещества в своих точках роста. Концентрация этих веществ происходит не только в точках роста, но и в оболочке семени и в околоплоднике. Особенно это бывает хорошо выражено в период прекращения роста у ра-

стений. Например, в период прекращения развития подсолнечника его корзинки вместе с семенами в природных условиях подвергаются медленному высыханию, что обуславливается передвижением защитных веществ в указанные выше части растений. Семена подсолнечника не прорастают на материнском растении именно благодаря накоплению в них (в корзинках) большого количества защитных веществ.

Защитные вещества, находящиеся в околоплоднике, во время дождливой погоды растворяются водой. Растворенные водой защитные вещества проникают в семена подсолнечника, благодаря чему семена его и не прорастают.

Именно наличием в семени защитных веществ, проникших в него с дождевой водой, объясняется то, что семена подсолнечника, попавшие с материнского растения непосредственно в почву, не прорастают, несмотря на наличие благоприятных условий: влаги, воздуха и температуры. В таком „покое“ семена находятся до исчезновения веществ, задерживающих прорастание.

От наличия в семенах защитных веществ зависит и интенсивность прохождения ферментативных процессов. Эти процессы в семенах могут проходить быстро, медленно или же совсем не проходить (т. е. семена будут находиться „в покое“).

Колебания сроков всхода без видимой причины наблюдаются также у сахарной свеклы, проса и других культурных растений. Соответствующие опыты с рядом культур, проведенные в лабораторных и естественных условиях, убедили И. Н. Исипа в правильности выдвигаемых им положений. Он утверждает, что семена слабо прорастают или вовсе не прорастают не потому, что не имеют достаточного количества кислорода, как это предполагали, а потому, что в них имеются такие вещества, которые задерживают прорастание. По мнению И. Н. Исипа, никакого физиологического дозревания семенам для их возможного прорастания не нужно; семена одной и той же культуры, одного и того же сорта и даже одинаковой зрелости, в зависимости от воздействия внешних условий, немедленно прорастают или же впадают в состояние „покоя“.

Многочисленными опытами с различными культурами установлено, что при увеличении в семенах концентрации защитных веществ прорастание их или задерживается, или же вовсе останавливается. С уменьшением же концентрации в этих веществах энергия всхожести возрастает и ускоряется дальнейшее развитие растений.

Одним из агротехнических приемов, разработанных И. Н. Исипом на этой основе, является особый способ предварительной обработки семян сахарной свеклы. В основе этой обработки лежит намачивание семян в воде комнатной температуры в течение 20–24 часов с последующей высушкой. Этот прием обеспечивает

удаление из семян защитных веществ, что неизменно ускоряет всходы, усиливает интенсивность развития и в конечном итоге дает значительное повышение урожая.

Ф.

Крылатые путешественники

Богат и разнообразен птичий мир биробиджанской тайги — орлы, лебеди, чайки, цапли, журавли, беркуты, фазаны, рябчики, дрозды, дятлы, перепелки, чибисы, всевозможные породы диких гусей и уток. Большая часть этих птиц на зиму улетает в далекие края, а весной снова возвращается в родные места. Вообще птицы не боятся зимы: на юг их гонит недостаток пищи и света. Известно, например, что на никогда не замерзающих „Теплых ключах“ по реке Биджан, в Ленинском районе, зимуют утки. Крылатые путешественники совершают десятки тысяч километров. На Дальнем Востоке еще парит зима, а на острове Формоза в Тихом океане, в китайской провинции Шень-си, в верховьях китайской реки Хуанхэ, собираются в далекий путь со своих зимовок краквы, которые в середине марта проходят „валом“ над Биробиджаном.

Могучий инстинкт поднимает с зимнего стойбища в Индо-Китае амурского перепела. Пеночка-таловка спускается на зимовки до Зондских островов. Таежный хищник — ястребиный канюк летит через Китай и Индию в Индо-Китай и на острова Голландской Индии — Яву, Суматру.

Но все эти маршруты бледнеют перед размером пролетного пути амурского кобчика. Эта птичка зимует в Южной Африке. Ее путь в Биробиджан пролегал почти через весь африканский континент, Индию и Индо-Китай.

Я. Ясинский

О питании отдельных органов

Кровь, как известно, разносит по всему организму вещества, которые необходимы для питания всех тканей и органов. До последнего времени не было с достаточной точностью установлено, какие именно питательные вещества необходимы каждому отдельному органу. Этот существенный пробел пополнен в настоящее время в итоге работ лаборатории покойного проф. Е. С. Лондона в ленинградском отделении ВИЭМ. Советскими учеными установлено, что из общего количества поступающей в организм пищи каждый орган берет наиболее подходящую для него часть (например, мозг особенно нуждается в сахаре, печень — в жирах, скелет в солях и фосфатах, мышечная ткань — в сложных углеводах и т. д.).

Опыты производились на собаках по методу ангиостомии, разработанному проф. Лондоном. В кровеносные сосуды, подводящие кровью к изучаемому органу, вставлялись и приживлялись особые трубочки с отводом наружу. Таким способом было измерено количество различных питательных веществ, приносимых кровью к данному органу. Аналогичным способом был изучен состав отливающей из органа крови. Таким путем удалось выяснить, какие вещества остаются в органе для его питания.

Это открытие имеет большое практическое значение, так как позволяет выработать особую диету для любого заболевшего органа.

Врачебная помощь в СССР

За годы советской власти количество врачей в нашей стране возросло в несколько раз. К началу 1938 года в СССР было свыше 100 000 врачей. В настоящее время в Советском Союзе имеется 70 высших медицинских учебных заведений, 57 из них созданы после Октябрьской революции. Улучшение медицинской помощи и рост благосостояния населения привели к понижению заболеваемости и смертности и к повышению рождаемости. По сравнению с 1913 годом детская смертность уменьшилась в два раза.

(„Клиническая медицина“)

Забота о многодетных матерях

По данным Народного комиссариата финансов СССР, с 27/VI 1936 года, когда было издано постановление правительства о помощи многодетным матерям, до 1/XI 1938 года многодетным матерям выдано 1 млрд. 913,2 млн. рублей пособий. По отдельным республикам эта сумма распределяется следующим образом: РСФСР — 1 млрд. 424,2 млн. рублей; УССР — 178,9 млн.; Белорусская ССР — 84 млн.; Казахская ССР — 50,1 млн.; Грузинская ССР — 49,4 млн.; Азербайджанская ССР — 44,2 млн.; Армянская ССР — 28,4 млн.; Узбекская ССР — 25,7 млн.; Киргизская ССР — 12,7 млн.; Туркменская ССР — 9,6 млн. и Таджикская ССР — 6 млн. рублей.

(„Клиническая медицина“)

Аппарат для лечения солнцем

В Феодосийском институте физических методов лечения П. И. Наний сконструировал аппарат, концентрирующий лучи солнца, для лечения экзем, туберкулезных поражений кожи, костей, суставов и лимфатических желез, ревматических поражений суставов и мышц, незаживающих ран и упорных страданий периферической нервной системы.

Очень простой, по своей конструкции, аппарат снабжен длиннофокусным (слабо вогнутым) рефлектором из обыкновенного зеркального стекла, изогнутого сферически. Аппарат может быть с успехом использован не только на юге, но и там, где солнце дает меньше тепла.

„Лига Ирокезов“

В Институте антропологии и этнографии Академии наук СССР готовится к печати перевод на русский язык работы известного антролога и социолога Льюиса Моргана „Лига Ирокезов“.

Готовится также к печати первый том архива Моргана, куда войдут дневники его жизни у индейцев.

Хинное дерево

В черноморских субтропиках — в Абхазии и Аджаристане — в течение нескольких лет изучался вопрос о возможности разведения в Советском Союзе хинного дерева. В настоящее время этот вопрос окончательно решен в положительном смысле. Хинин, полученный из растений, выращенных в нашей стране, был испытан при различных формах малярии и оказался вполне эффективным. В Абхазии и Аджаристане заложены хинные плантации.

Древнейшие иероглифы

В Государственном Эрмитаже, на выставке, посвященной Вавилону и Ассирии, будет между прочим показана каменная, продолговатой формы таблетка, на которой высечены четыре иероглифа, относящиеся к древнейшей вавилонской эпохе, предположительно за 5½ тысячелетий до нашей эры. Иероглифы на таблетке до сих пор не расшифрованы.

Сверхтонкая алюминиевая проволока

Тончайшая алюминиевая проволока демонстрировалась на выставке алюминиевых изделий в США. Проволоку диаметром всего в 0,0025 мм можно видеть лишь через сильный микроскоп. 1 м этой невидимой невооруженным глазом металлической нити весит 0,00013 г.

ЖИВАЯ РЫБА МЕЗОЗОЙСКОГО ВРЕМЕНИ

Английский журнал „Nature“ сообщает о замечательной находке. В декабре прошлого года в океане, у южной конечности Африки, на глубине около 75 м, была поймана тралом огромная рыба, принадлежащая к лавно-вымершей группе кистеперых рыб (*Grossopterygii*). В последнее время считалось твердо установленным, что нигде на земном шаре кистеперые не сохранились, а самые поздние ископаемые находки этой группы относятся к меловому периоду (конец мезозойской эры), т. е. ко времени свыше 60 млн. лет назад. Этот поразительный факт заслуживает внимательного рассмотрения.

Кистеперые — группа сравнительно примитивных рыб, известных с нижнего девона до конца мелового периода. Эта группа подразделяется на четыре отряда. К одному из них, а именно к так называемым целокантидам, повидимому, и относится найденная у берегов Ю. Африки замечательная рыба.

По первым предварительным сообщениям очень трудно судить точно о положении этой рыбы в системе. Вопрос усложняется еще тем, что до ученых дошла лишь часть пойманной рыбы — шкура с плавниками, концом позвоночника, черепом и частью плечевого пояса. Остальные системы органов, в том числе сердце, плавательный пузырь, позвоночник и другие, к сожалению, сохранены не были.

Эта рыба, получившая имя *Latimeria chalumnae* (см. рис.), имеет в длину 1½ метра и весит 127 англ. фунтов. При жизни она имеет

Прозолока применяется при изготовлении аппаратуры для обнаружения сейсмографическими методами нефти, для регистрации колебаний, вызываемых детонацией грунта и т. п.

Падение рождаемости в различных странах

За время с 1913 по 1935 гг. рождаемость в различных странах упала: в Японии — на 5%, в Португалии — на 12%, в Ирландии — на 14%, в Италии, Румынии, Голландии, Шотландии, Бельгии, Швейцарии, Дании, Германии и Финляндии — на 25—32%, в Венгрии — на 37%, в Англии — на 39%, в Швеции, Норвегии, Австралии — на 41% и в Австрии — на 45%.

(„Schwr. Med. Wschr.“, 1938*)

металлически-синий цвет, который впоследствии превратился в коричневый. Весьма характерна форма плавников.

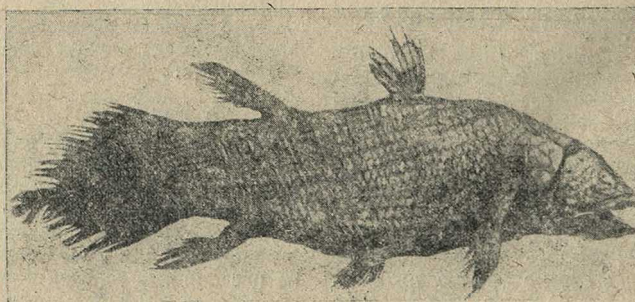
К сожалению, строение плечевого пояса еще неизвестно. Природа и расположение несущих зубы костей во рту и развитие накладных костей головы у латимерии, по сообщению „Nature“, весьма типичны для мезозойских целокантид. Скелет ее был, повидимому, хрящевой, без обособленных тел позвонков (как и у целокантид). Данных о черепе нет (известно, что у целокантид он окостеневал). Кроме того, у латимерии отмечены слабо развитая боковая линия, парные ноздри и примитивный признак — брызгальце.

Говорить окончательно о принадлежности латимерии именно к семейству целокантид пока рано, хотя она и имеет значительное сходство с некоторыми представителями этого семейства. Решение этого вопроса приобретает особый интерес для выяснения эволюции позвоночных потому, что в настоящее время большинство ученых склонно рассматривать группу древних кистеперых, как предков пятипалых наземных позвоночных, именно — древних амфибий — стегоцефалов.¹

Нет сомнения, что находка латимерии положит новый камень в фундамент эволюционного учения.

А. Андрияшев

¹ См. статью П. Терентьева в „Вестнике знания“ № 11 за 1938 год.



Латимерия.

Кружки мирозведения

Н. КАМЕНЬЩИКОВ, проф.

1. Тов. В. Гречаник (г. Брянск, Орловск. обл., ж.-д. поселок „Кавказ“) прислал нам свою „собственную формулу“, определяющую закон вращения Солнца. Он пишет:

„Эту формулу я вывел по собственным соображениям, не пользуясь книгами. Может быть, она существует? Правильно ли она составлена и можно ли применять ее в наблюдениях?“.

Отвечаем. Очень жаль, тов. Гречаник, что Вы не пользовались книгами. Надо изучать и исследовать каждый научный вопрос всесторонне. Необходимо знать, что было найдено до Ваших исследований по этому вопросу. Это предостережет Вас от „открытия Америки“ во второй раз, а также от ошибок, могущих возникнуть при недостаточном знании и поверхностном изучении вопроса. Вот это последнее и получилось с Вашей формулой вращения Солнца. Если бы Вы ознакомились с литературой о вращении Солнца (например, Юнг, „Солнце“. ГИЗ, Москва, 1923 г., или Аббот, „Солнце“, ОНТИ, Москва, 1936 г.), то Вы, во-первых, не сделали бы ошибок, а во-вторых, ознакомились бы с более точными и давно известными формулами для определения вращения Солнца на различных широтах.

Ошибки Вашей формулы следующие: Вы вычисляете длину экватора Солнца с точностью до 1 км, а длину дуги 1 градуса солнечного экватора с точностью до $\frac{1}{10}$ км. Это совершенно не нужно, так как вероятная ошибка в определении истинного диаметра Солнца составляет 8000 км. Затем всю Вашу формулу Вы свели к неизвестному Вам коэффициенту, определяющему относительную скорость вращения пятна. Всего этого Вы избежали бы, если бы обратились к астрономическим книгам по вопросу о вращении Солнца. Оказывается, что еще в 1860 году Кэррингтон, на основании более 5000 наблюдений над движением солнечных пятен, вывел формулу, выражающую суточное движение солнечной поверхности на различных широтах Солнца, а именно:

$$X = 865' - 165' \sin^{7/4} b,$$

где X дает суточное движение в минутах солнечной долготы, b — солнечная широта пятна. Для дробного показателя ($7/4$) нельзя дать никакого теоретического обоснования. Астроном Фэй принял по теоретическим основаниям, что этот показатель должен равняться не $7/4$, а 2. Из тех же наблюдений Кэррингтона Фэй получил более простую формулу:

$$X = 862' - 186' \sin^2 b.$$

Астроном Шперер на основании своих наблюдений, а также наблюдений Секки, получил несколько иную формулу:

$$X = 1011' - 203' \sin (43^\circ 13' + b).$$

Астроном Тиссеран дал формулу:

$$X = 857,6' - 157,3' \sin^2 b.$$

Самая последняя формула, согласованная и со спектральными наблюдениями Солнца, это формула Дунера:

$$X = 846' - 272,4' \sin^2 b.$$

Эта формула хорошо представляет закон вращения Солнца до 75° по обе стороны солнечного экватора.

Вот тов. Гречаник, как обстоит дело с формулой вращения Солнца. Вы сами видите, что Ваша формула составлена неправильно и ею пользоваться нельзя. Нельзя ограничиваться только „собственными соображениями“; нужно изучать вопрос всесторонне, надо „учиться, учиться и учиться“. Займитесь серьезно учебной, изучайте основные курсы астрономии в следующем порядке: 1) Набоков и Воронцов-Вельяминов, „Астрономия“. Учебник для средней школы, изд. 2-е, Учпедгиз, Москва, 1938 г.; 2) Полак, „Курс общей астрономии“, изд. 4-е. ОНТИ, Москва, 1938 г.; 3) Рессел, Дэган и Стюарт, „Астрономия“ т. I и II. ОНТИ, Москва, 1935 г.; 4) Пингер, „Курс астрономии“. Часть теоретическая. Ленинград, 1922 г. Часть практическая. Петербург, 1916 г.; 5) Блажко, „Курс практической астрономии“. ОНТИ, Москва, 1938 г.; 6) Мультон, „Введение в небесную механику“. ОНТИ, Москва, 1935 г.

2. По сообщениям Слуцкой магнитной обсерватории, 24 февраля с. г., с 14 часов по московскому декретному времени, магнитные обсерватории СССР стали отмечать исключительно сильную магнитную бурю. Наибольшие изменения магнитного поля наблюдались от 19 час. 24 февраля до 6 час. 25 февраля. В ряде мест, в частности в Ленинграде, буря эта сопровождалась полярными сияниями. В некоторых случаях была нарушена радиосвязь.

Кто из товарищей наблюдал Солнце в эти дни? Видел ли кто-нибудь на Солнце большие солнечные пятна? Каково было их расположение на солнечном диске? Какова была солнечная деятельность с 20 февраля по 5 марта?

Пишите нам.

3. Великое противостояние Марса будет 23 июля с. г. Великие противостояния повторяются в среднем через каждые 15 лет. В это время Марс находится ближе всего к Земле. Для наших советских обсерваторий это противостояние Марса не очень благоприятно, так как Марс в этом году имеет большое южное склонение и вследствие этого видимый путь его по небу у нас, в СССР, проходит очень близко к горизонту. До июня Марс виден по утрам низко на юго-восточной части неба.

В июне он находится в созвездии Козерога. В июле и в августе Марс виден ночью очень низко на южной части неба. С сентября и до конца года он виден в вечерние часы.

Для наших советских обсерваторий более удобным для наблюдений будет следующее ближайшее противостояние Марса—10 октября 1941 года, хотя тогда Марс будет более отдален от Земли.

Теперь скажем несколько слов относительно самих наблюдений Марса.

Отличить на небе Марс от звезд простым глазом очень легко по его ярко-красному блеску и быстрым перемещениям среди звезд. Около противостояния он горит ярче звезд 1-й величины; в зрительную трубу кажется небольшим кружочком оранжево-красного цвета.

Продолжительность полного оборота Марса вокруг его оси немного больше времени полного оборота Земли вокруг оси; следовательно, наблюдая Марса каждый вечер приблизительно в одно и то же время (лишь с небольшими опозданиями), мы увидим в зрительную трубу на поверхности его одни и те же подробности.

В трубу с объективом меньше 3 дюймов (75 мм) нельзя рассмотреть на поверхности Марса какие-либо детали; только при исключительно благоприятных условиях в такую трубу удается различить белое полярное пятно. В 3-дюймовую трубу (75 мм) это полярное пятно („полярная шапка Марса“) можно видеть без труда, но других деталей на поверхности Марса различить еще нельзя. В зрительную трубу с объективом в 4 дюйма (100 мм) можно наблюдать так называемое „таяние полярной шапки Марса“, т. е. уменьшение ее с наступлением на Марсе лета и увеличение с наступлением зимы. В эту 4-дюймовую трубу на Марсе виден знаменитый залив Великий Сырт, называемый так согласно принятому теперь обозначению Скиапарелли. Великий Сырт был открыт еще Гюйгенсом в 1659 году. По перемещению его Гюйгенс определил время вращения Марса вокруг оси. Более точно определил время вращения Марса вокруг оси Кассини из наблюдений перемещений Великого Сырта и других пятен на Марсе. Около Великого Сырта виден остров Геллас, имеющий вид большого светлого круглого пятна, лежащего к югу (в трубу—кверху) от Великого Сырта, и другой, меньший остров—Аргир, лежащий вправо от Гелласа. Видно также Эритрейское море, находящееся между островами Геллас и Аргир. В эту трубу можно различить также ряд небольших морей южного полушария, лежащих к востоку (в трубу—направо) от острова Гелласа—Адриатическое, Эритрейское и море Сирен.

Кроме залива Великий Сырт, в 4-дюймовую трубу видны заливы: Авроры, Сабейский и Малый Сырт. Опытный наблюдатель заметит в эту трубу и канал Нилосырт, являющийся продолжением Великого Сырта и идущий изогнутой дугой к северу (в трубу—вниз).

Никаких новых открытий на Марсе при помощи 4-дюймовой трубы конечно, сделать нельзя. При помощи этой трубы можно только получить общее представление о поверхности Марса. Для научных же наблюдений и специальных исследований Марса нужен телескоп с объективом, не меньше 9 дюймов (225 мм).

При наблюдении Марса в зрительную трубу не берите сразу очень сильные окуляры. При окуляре с увеличением, превышающим нормальное допустимое объективом увеличение, Марс не будет хорошо виден. Лучше всего наблюдать Марс в сумерки или утром, на заре, если только в это время он стоит достаточно высоко над горизонтом. Часто в большие телескопы и при благоприятных атмосферных условиях нельзя различить на Марсе тех деталей, которые в другое время видны в сравнительно малую трубу. Причину этого надо искать в атмосфере самого Марса, в ее облаках и туманах.

Для наблюдения Марса необходимо, чтобы зрительная труба имела объектив хорошего качества. Наблюдать Марс нелегко. Чтобы различить какие-либо подробности на его поверхности, нужно долго всматриваться в нее. К таким наблюдениям нужно предварительно готовиться: перед началом наблюдений нужно подольше побыть в полной темноте, а во время самих наблюдений стараться меньше раздражать глаза посторонним светом (от фонаря) при зарисовывании. Самое же главное—нужно запастись терпением и спокойно выжидать отчетливых изображений, чтобы тогда уже применить более сильное увеличение окуляра.

Хорошие 4-дюймовые трубы имеются у нас во многих вузах, в некоторых средних школах и техникумах, в некоторых отделениях ВАГО и у отдельных мироедов, любителей астрономии. Не пропустите, товарищи, этих особенно благоприятных для наблюдения Марса условий. О результатах сообщайте нам.

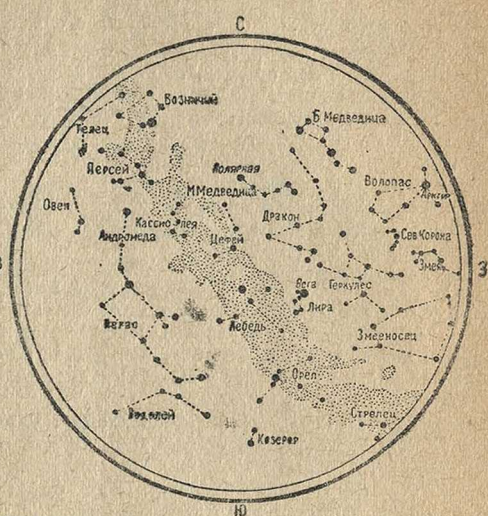
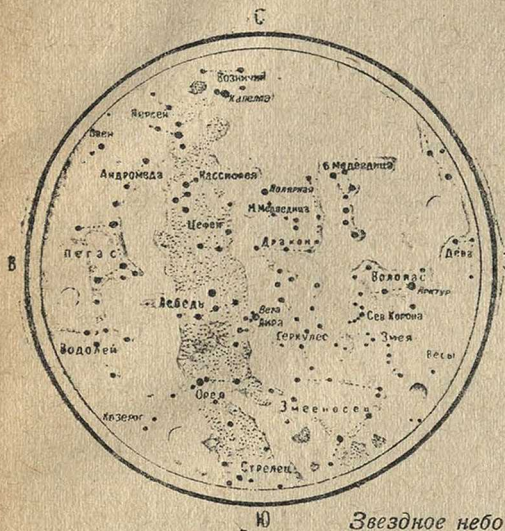
4. На одном из предыдущих занятий нашего кружка мы сообщили об открытии американским астрономом Никольсоном при помощи 2½ м рефлектора на обсерватории Маунт-Вильсон X и XI спутников Юпитера,¹ Теперь уже известны расстояние спутника X от Юпитера, период его обращения, орбита и направление его движения. Этот спутник отстоит от Юпитера на расстоянии 12 млн. км; период обращения его вокруг Юпитера равен приблизительно 260 ср. суткам; движение у него прямое, т. е. против часовой стрелки. Относительно движения XI спутника и его расстояния от Юпитера пока еще нет точных данных. Во всяком случае теперь можно считать вполне установленным, что у Юпитера имеется 11 спутников, а не 9, как это считали до сих пор.

5. В конце января с. г. выездная бригада „Союзкинохроники“ засняла на пленку наших молодых кружковцев—коллектив юных мироедов за работой во 2-й Астрономической обсерватории г. Одессы под руководством астронома Л. Л. Андренко. „Были засняты,—как пишет нам Л. Л. Андренко,—различные „рабочие моменты“ у телескопа под куполом обсерватории, различные детали этой работы и рисунки, сделанные юными астрономами как результат астрономических наблюдений. Съемка длилась 3 часа. Все это подняло интерес к работе среди наших юных астрономов. Через десять дней все это уже демонстрировалось на экранах Одессы в журнале Кинохроники“.

¹ См. статью Селешникова „Спутники Юпитера“ в „Вестнике знания“ № 1 за 1939 г.

Астрономический Календарь

С. НАТАНСОН, проф.



Звездное небо в полночь

Июль 1939 года

Солнце и Луна

В течение июля склонение Солнца уменьшается до $18\frac{1}{2}^\circ$. Ночи становятся темнее, дни — короче. Все же в северном полушарии количество получаемого почвой тепла больше отдачи, и этот месяц является обычно самым теплым.

Фазы Луны

Полнолуние	1 июля в 19 ч. 16 м.
Последняя четверть	9 " " 22 " 49 "
Новолуние	17 " " 0 " 3 "
Первая четверть	23 " " 14 " 34 "
Полнолуние	31 " " 9 " 37 "

Планеты

Меркурий можно найти 13 числа в лучах вечерней зари только в южных широтах СССР.

Венера. С трудом видима в лучах утренней зари.

Марс виден ночью низко над горизонтом. 23 числа, в 11 часов, наступит великое противостояние Марса, повторяющееся в среднем каждый пятнадцатый год. В полночь с 27-го на 28-е Марс будет ближе всего к Земле, а именно — на расстоянии 58 млн. км.

30 июля найдете Марс в южной части неба, низко под Луною. Он будет виден как самая яркая красноватая звезда. Лучшее всего наблюдать Марс в Средней Азии, где суточный путь его будет не так низок.

Юпитер восходит до полуночи, виден хорошо в созвездии Рыб. 9-го будет в соединении с Луною.

Сатурн виден хорошо в созвездии Рыб, левее Юпитера. В ночь с 10-го на 11-е найдете его около Луны.

Уран не виден.

Нептун может быть найден в трубу в созвездии Льва.

Со второй половины месяца наблюдайте падающие звезды из созвездия Персея.

Август 1939 года

Солнце и Луна

Склонение Солнца быстро уменьшается, достигая к концу месяца 9° . Ночи значительно удлиняются и становятся темными.

Фазы Луны

Последняя четверть	8 августа в 12 ч. 18 м.
Новолуние	15 " " 6 " 53 "
Первая четверть	22 " " 0 " 21 "
Полнолуние	30 " " 1 " 9 "

Планеты

Меркурий может быть найден около 28 августа в лучах утренней зари.

Венера не видна.

Марс хорошо виден в созвездии Стрельца на юге, низко над горизонтом. 26 августа Марс будет в соединении с Луною, на 11° к югу от последней.

Юпитер виден прекрасно всю ночь в созвездии Рыб. 5 августа найдете его недалеко от Луны.

Сатурн виден левее Юпитера. 7 числа он будет в соединении с Луною.

Уран может быть найден в бинокль во второй половине месяца в созвездии Овна.

Нептун попрежнему в созвездии Льва. Может быть найден в трубу лишь в первую половину месяца.

Следите за падающими звездами из созвездия Персея. Наибольшее число их можно ожидать 11—12 августа.

Живая связь

Тов. А. Воронину.

Море получает пресную воду не столько от рек, сколько от атмосферных осадков, выпадающих на его поверхность. Вся эта вода не опресняет моря, потому что поверхность его в громадных размерах испаряет воду. Таким образом прибыль и убыль морской воды уравновешиваются, и соленость ее остается постоянной.

Существуют различные расчеты прихода-расхода (баланса) воды в море. Цифры баланса, приводимые в учебниках, устарели, так как за последнее время (по наблюдениям на кораблях и на малых островах) выяснилось, что над морем выпадает гораздо больше осадков, чем думали раньше. Вот более новые данные проф. Мейнардуса: над морем выпадает в год 412 тыс. км³ осадков, с суши стекает в море 37 тыс. км³, испаряется 449 тыс. км³. От-

сюда видно, какую малую часть прихода составляет сток с суши.

Проф. В. Лебедев.

Ленинградский государственный университет

Тов. Г. Мирошниченко

При собирании насекомых нужно прежде всего ознакомиться с их систематикой, а также с образом жизни. В качестве первоначального руководства для ознакомления с насекомыми, а также с животными нашей северной и умеренной зоны можно рекомендовать книгу Римского-Корсакова и Райкова „Зоологические экскурсии“. В этой книге указан ряд других, более специальных источников.

Для более детального ознакомления с насекомыми и их жизнью можно рекомендовать следующие книги: Холдковский, „Курс энтомологии“; Шарп, „Насекомые“ „Энтомология“ под редакцией

Поспелова; Богданов-Катков, „Краткий курс энтомологии“; „Лесная энтомология“ под редакцией Римского-Корсакова. Не мешает также ознакомиться с книгой Фабра „Инстинкт и нравы насекомых“. Для первоначальной ориентировки некоторую пользу может принести описание насекомых в старой книге Брэма „Жизнь животных“.

Специально по составлению коллекций можно указать книги: Никольская и Герасимов, „Инструкция по сбору и хранению насекомых“ и „Программы и наставления для собирания коллекций“, изданные в 1913 году Ленинградским обществом естествоиспытателей. Последняя книга продается в книжном киоске Ленинградского государственного университета.

Проф. Шванвич.

Ленинградский государственный университет

К нашим читателям

В предыдущем номере (№ 4—5) нашего журнала мы выдвинули вопрос о создании двусторонней связи с читателями, вместо существовавшей односторонней. Редакция будет, как и раньше, отвечать на вопросы читателей, но и читатели, со своей стороны, тоже будут отвечать на вопросы, задаваемые редакцией.

Мы надеемся, что наши читатели поддержат это начинание и помогут нам сделать „Вестник знания“ еще более отвечающим интересам и потребностям широких читательских масс.

Приступая к осуществлению этой задачи, редакция предлагает всем читателям высказать свое мнение о данном номере журнала, в частности о статьях: „Пересадка живых органов“ и „Как появились насекомые“.

Всех корреспондентов „Живой связи“ просим указывать свою профессию и место работы.

РЕДАКЦИЯ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
НАРКОМПРОСА РСФСР.
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ.

Ответственный редактор *Ф. В. Ромашев*. Ответственный секретарь редакции *И. В. Овчаров*.
Зав. отделами: органической природы — доц. *Н. Л. Гербильский*, неорганической природы — проф. *С. С. Кузнецов*.

Худож. редактор *В. К. Кудрявцев*.

Техн. редактор *В. Е. Григорьев*

Номер сдан в набор 26/IV 1939 г. Подписан к печ. 9/VI 1939 г. Объем 4 печ. листа. Количество знаков в печ. листе 70.000. Формат бумаги 74 × 105 см.

Ленгортлит № 3024. Заказ 1672. Тираж 33.000. Тип. им. Володарского, Ленинград, Фонтанка, 57.

ЛЕНИНГРАДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ОБ'ЯВЛЯЕТ
ПРИЕМ

НА СЛЕДУЮЩИЕ ФАКУЛЬТЕТЫ:

1. ИСТОРИЧЕСКИЙ
2. ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ
3. МАТЕМАТИКО-МЕХАНИЧЕСКИЙ
4. ФИЗИЧЕСКИЙ
5. БИОЛОГИЧЕСКИЙ
6. ФИЛОЛОГИЧЕСКИЙ
7. ГЕОЛОГО-ПОЧВЕННЫЙ
8. ХИМИЧЕСКИЙ.

Университет готовит высококвалифицированных специалистов в области математических, физических, химических, географических, геологических, биологических, филологических и исторических наук.

Исторический факультет готовит специалистов: историков, историков-археологов и историков-экономистов.

В заявлении необходимо указать избираемый факультет.

Приемные испытания с 1 по 20 августа.

Начало занятий — 1 сентября.

Принимаются лица, имеющие законченное среднее образование. Прием производится на основании правил и программ, установленных Всесоюзным комитетом по делам высшей школы для всех вузов.

Ленинградским Университетом выпущен СПРАВОЧНИК для поступающих, в котором опубликованы общие сведения об ЛГУ, а также о том, кого и как готовит каждый факультет.

Заявления, запросы направлять по адресу приемной комиссии: **Ленинград, 164, Университетская набережная, д. 7/9.**

Тел. коммутатор ЛГУ: 34-75, 34-76, 34-77 доб. приемная комиссия.

Цена 1 руб. 20 коп.

НКЗ — СССР

ЛЕНИНГРАДСКИЙ

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ

ОБЪЯВЛЯЕТ ПРИЕМ

В 1939 ГОДУ НА I-й КУРС

НА ФАКУЛЬТЕТЫ:

- 1) **АГРОНОМИЧЕСКИЙ** с отделениями Полеводства, Селекции и Семеноводства
- 2) **ПЛАНОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ**
- 3) **ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ** от болезней и вредителей
- 4) **ЗАОЧНЫЙ СЕКТОР С ФАКУЛЬТЕТАМИ:** а) агрономическим, б) защиты растений.

Институт готовит специалистов-агрономов высшей квалификации для колхозов, совхозов, МТС, земельных органов, планирующих хозяйственных организаций, селекционных станций, научно-исследовательских учреждений.

ПРАВИЛА ПРИЕМА:

Принимаются лица в возрасте от 17 до 35 лет, имеющие законченное среднее образование (рабфак, десятилетка, техникум, училище, средние школы для взрослых, военные школы в объеме программы десятилетки), либо получившие аттестат об окончании средней школы в порядке экстерната.

Все поступающие на I-й курс подвергаются вступительным экзаменам по:

- а) русскому языку,
- б) математике,
- в) физике,
- г) истории народов СССР и Конституции СССР,
- д) химии,
- е) географии,
- ж) одному из иностранных языков — немецкому, английскому, французскому — по выбору поступающего.

Окончившие среднюю школу (десятилетку) и имеющие аттестат отличника, а также окончившие в 1939 г. рабфак с отметками „отлично“ по всем дисциплинам, кроме черчения и рисования, принимаются на I-й курс без вступительных экзаменов.

Это право распространяется и на окончивших отлично среднюю школу (десятилетку) в порядке экстерната.

Лица, окончившие в 1939 г. с.-х. техникумы, имеющие по всем предметам (кроме черчения, рисования и физкультуры) отметки „отлично“, включенные в 5% выпуска, принимаются без вступительных экзаменов.

Справки о приеме устно и письменно можно получить ежедневно, кроме общевыходных дней, в Приемной Комиссии Института.

Дирекция ЛСХИ

АДРЕС: Ленинград, Остров Кирова, 2-я Березовая аллея, д. 2/4.

Телефон В 105-84.

Трамваи: 1, 3, 31.