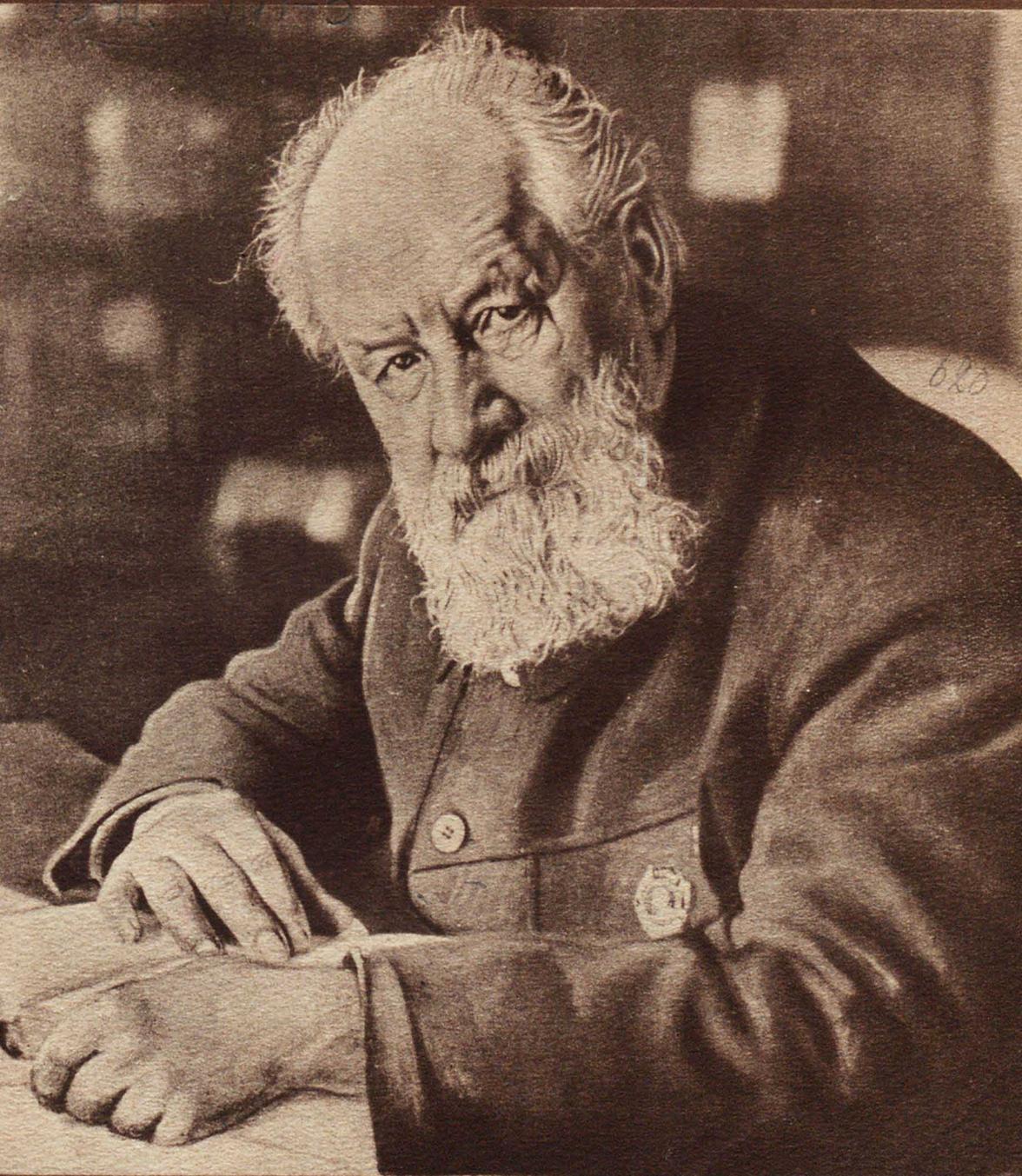


283  
93

# Ветник Знамя

620



88  
—  
89

283

93

## СОВЕТСКАЯ ИНТЕЛЛИГЕНЦИЯ

XLIII-620



Еще задолго до социалистической революции классики марксизма предвидели большую роль людей интеллигентного труда в рабочем движении. Энгельс говорил, что интеллигенты, если они действительно стоят на пролетарской позиции, могут быть очень полезны, и их следует приветствовать.

История показала, что передовые представители интеллигенции, стоявшие близко к рабочему движению, к большевистской партии, оказали делу социализма немалые услуги. Но перед пролетарской диктатурой стояла задача не только использования в интересах социализма старой производственно-технической интеллигенции, но и создания своей собственной интеллигенции — плоть от плоти, кость от кости рабочих и крестьян.

„Ни один господствующий класс,— говорил товарищ Сталин в период борьбы за осуществление первой пятилетки,— не обходился без своей собственной интеллигенции. Нет никаких оснований сомневаться в том, что рабочий класс СССР также не может обойтись без своей собственной производственно-технической интеллигенции“.<sup>1</sup>

В результате победоносной социалистической революции и победы социализма в СССР, рабочему классу нашей страны удалось создать свою, советскую, социалистическую интеллигенцию. Этим успешно была решена великая историческая задача.

Однако своя собственная интеллигенция, воспитанная советской школой, была создана не сразу. Долгое время приходилось опираться на далеко неоднородную по составу старую производственно-техническую интеллигенцию, оставшуюся в наследство от капитализма.

Известно, что старая интеллигенция в массе своей была тесно связана с буржуазией, ею щедро оплачивалась и развращалась. Ленин, характеризуя этот слой интеллигенции, говорил, что она „...ищет только того, кто ее прокормит“.<sup>1</sup> А прокормить ее мог только господствовавший класс — буржуазия. Ему она продавалась и верно служила.

Однако среди старой интеллигенции была и демократическая часть, положение которой при капитализме было плачевно. Эта часть интеллигенции была близка к народу, понимала его нужды, но ничем существенно угнетенным массам помочь не могла. Особенно трагичным было положение работников просвещения, живших и работавших в условиях крайней нужды. Ленин справедливо отмечал, что Россия бедна, когда речь заходит о жалованье народным учителям.

Очень ярко охарактеризовано положение интеллигенции в условиях буржуазного общества как простой наемной силы капитализма в произведениях Карла Маркса.

„Певица,— писал Маркс,— которая поет, как птица,— непроизводительный работник... Но та же певица, ангажи-

<sup>1</sup> И. В. Сталин, Вопросы ленинизма, изд. 11, стр. 341.

<sup>1</sup> В. И. Ленин, Соч., т. I, стр. 145.

рованная антрепренером, который за- ставляет ее петь, чтобы „сделать деньги“,—производительный работник, ибо она непосредственно производит капитал. Школьный учитель, обучающий других,—не производительный работник. Но школьный учитель, который приглашен в какой-либо институт вместе с другими как наемный работник, чтобы своим трудом увеличить стоимость денег владельца торгующего знанием учреждения,—производительный работник“.<sup>1</sup>

С первых же шагов молодой советской республики гением пролетарской революции Лениным во всю ширь был поставлен вопрос об использовании в интересах пролетарской революции старых кадров специалистов. В статье „Очередные задачи советской власти“, написанной в 1918 году, Ленин отмечал, что наступил новый этап развития „...когда эпоха необходимости красногвардейских атак в основном закончена (и закончена победоносно) и когда в дверь стучится эпоха использования пролетарской государственной властью буржуазных специалистов для такого перепахивания почвы, чтобы на ней вовсе не могла расти никакая буржуазия“.<sup>2</sup>

Своей интеллигенции у победившего пролетариата не было, да и не могло быть, так как рабочим и крестьянам путь к образованию в дореволюционной России был закрыт. Отсюда, естественно, пролетариату приходилось использовать именно старые, оставшиеся в наследство от буржуазно-крепостнической России кадры специалистов. Ленин и большевистская партия прекрасно понимали, что свою, пролетарскую культуру на голом месте и без использования старых деятелей науки и культуры не построить. В брошюре „Успехи и трудности советской власти“, изданной в тяжелый 1919 год, В. И. Ленин писал: „Мы хотим строить социализм немедленно из того материала, который нам оставил капитализм со вчера на сегодня, теперь же... У нас есть буржуазные специалисты, и больше ничего нет. У

нас нет других кирпичей, нам строить не из чего“.<sup>1</sup>

Подавляющая масса старой буржуазной интеллигенции встретила Октябрьскую социалистическую революцию и приход к власти рабочего класса враждебно. Это и понятно, если принять во внимание, что слишком тесные узы связывали ее с капитализмом. Видя огромные трудности, переживаемые советской властью в первые годы ее существования, эта часть интеллигенции, саботируя мероприятия советской власти, полагала, что рабочим и крестьянам не справиться с задачей управления государством, с задачей организации производства, что Советам в конце концов „без них не обойтись“, что большевики вынуждены будут отказаться от своей политики и пойти к ним на поклон. Так думала и заграничная клика защитников этой части старой интеллигенции. Пролетариат скоро доказал, что может справиться и без них. Уже в первую годовщину Великой Октябрьской революции Ленин мог заявить: „Рабочий класс показал, что он умеет без интеллигенции и без капиталистов организовать промышленность“.<sup>2</sup>

Однако не вся интеллигенция царской России встретила социалистическую революцию враждебно. Передовая ее часть, особенно выходящая из демократических слоев, приветствовали новый общественный строй и стали честно служить делу социализма. Среди них было немало крупнейших представителей передовой науки и техники, например, знаменитый русский ученый К. А. Тимирязев, проф. И. М. Губкин, нынешний президент Академии наук СССР В. Л. Комаров, строитель Волховской ГРЭС, ныне академик, Г. О. Графтио, В. Р. Вильямс и многие другие. „Красное знамя в нашей социалистической революции,— писал К. А. Тимирязев,—это символ грядущей победы труда и знания над их врагами“.<sup>3</sup>

Но эта приветствовавшая революцию и без колебаний вступившая на

<sup>1</sup> В. И. Ленин, Соч., т. XXIV, стр. 65.

<sup>2</sup> В. И. Ленин, Соч., т. XXIII, стр. 243.

<sup>3</sup> К. А. Тимирязев, Наука и демократия, Сборник статей 1904—1919 гг., ГИЗ, 1920, стр. 432.

<sup>1</sup> Архив Маркса и Энгельса, т. II (VII), стр. 139.

<sup>2</sup> В. И. Ленин, Соч., т. XXII, стр. 446.

путь сотрудничества с советской властью часть интеллигенции все же была, особенно в первые годы существования советской власти, немногочисленной. Большинство же старой буржуазной интеллигенции, прежде всего ее привилегированная часть, длительное время вело политику саботажа, а позднее многие из старых специалистов встали на путь вредительства.

Можно сказать, что в этом отношении полностью оправдались пророческие слова Фридриха Энгельса, высказанные им в письме к Бебелю. Энгельс писал:

„Но если мы придем к власти... то техники будут нашими принципиальными врагами и будут обманывать и предавать нас, как только смогут; нам придется прибегать к устрашению их, и нас все-таки будут обманывать“.<sup>1</sup>

Процессы шахтинцев, промпартии и другие полностью оправдали генеральное предвидение Энгельса.

Вместе с ростом и укреплением советского государства, вместе с ростом социализма совершались как дифференциация в рядах старой интеллигенции, так и процесс создания новых кадров своей, советской интеллигенции.

Во всю ширь задача создания новой, своей собственной производственно-технической интеллигенции была поставлена товарищем Сталиным в 1931 г. в докладе „Новая обстановка — новые задачи хозяйственного строительства“.

„Нам нужно теперь, — говорил товарищ Сталин в этом докладе, — обеспечить себя втрое, впятеро больше инженерно-техническими и командными силами промышленности, если мы действительно думаем осуществить программу социалистической индустриализации СССР.“

Но нам нужны не **всякие** командные и инженерно-технические силы. Нам нужны **такие** командные и инженерно-технические силы, которые способны понять политику рабочего класса нашей страны, способны усвоить эту политику и готовы осуществить ее на совесть. А что это значит? Это значит, что наша страна вступила в такую фазу развития, когда **рабочий**

класс должен создать себе свою собственную производственно-техническую интеллигенцию, способную отстаивать его интересы в производстве, как интересы господствующего класса“.<sup>1</sup>

Усилия партии и советского государства увенчались блестящим успехом. В результате выполнения сталинских пятилеток, в результате победы социализма в СССР своя собственная производственно-техническая интеллигенция была создана. Это была уже совершенно новая интеллигенция, связанная корнями с рабочим классом и крестьянством. Состав ее во многом изменился. Выходцы из дворянства и буржуазии теперь уже составляют небольшой процент. На 80—90 процентов советская интеллигенция — это выходцы из рабочего класса, крестьянства и других слоев трудящихся. Изменился и самый характер деятельности интеллигенции. Если раньше она должна была служить буржуазии, эксплуататорским классам, то теперь она служит народу, служит делу социализма.

На Чрезвычайном VIII Всесоюзном съезде Советов, характеризуя изменения в социальной структуре нашего общества, товарищ Сталин говорил об интеллигенции:

„Как видите, это совершенно новая, трудовая интеллигенция, подобной которой не найдете ни в одной стране земного шара“.<sup>2</sup>

Советская интеллигенция состоит не только из людей умственного труда, но и из передовых рабочих и колхозников. Такие новаторы производства, как Стаханов, Гудов, Мазай, Бусыгин, сестры Виноградовы, колхозницы Демченко, Ангелина и другие, овладев техникой производства, сумели добиться выдающихся успехов в деле поднятия производительности труда. А это и есть тот величайший переворот, который ведет к важнейшему завоеванию социализма и коммунизма — ликвидации противоположности между трудом умственным и трудом физическим.

<sup>1</sup> И. В. Сталин, Вопросы ленинизма, изд. 11, стр. 340—341.

<sup>2</sup> Там же, стр. 512.

<sup>1</sup> К. Маркс и Ф. Энгельс, Письма, Соцэкгиз, 1932, стр. 391.

Советская интеллигенция, созданная заботами большевистской партии и пролетарского государства, справедливо называет себя народной. Наша интеллигенция не оторвана от своего народа, она плоть от плоти и кость от кости его, она верно служит народу, служит делу социализма.

Наша интеллигенция вправе считать себя социалистической, так как она активно участвует в социалистической стройке, в борьбе за построение коммунизма. Она действительно является солью земли советской. Слово „интеллигент“ звучит у нас почетно и гордо. Интеллигент у нас не зависит от денежного мешка мецената. Он ни перед кем не унижается, не гнет спины. Передовые представители советской интеллигенции являются подлинными новаторами в науке и технике, организаторами и творцами новой, социалистической культуры.

В связи с общим ростом культуры и коренными изменениями, которые произошли в деревне, быстрыми темпами растет колхозная интеллигенция. В качестве примера можно привести село Федякино, Рыбновского района, Рязанской области. В этом рядовом советском селе имеются колхозный клуб, изба-читальня, библиотека, медицинский пункт, почтовое отделение, сберкасса, сельмаг, ветеринарный пункт. Ранее в этом селе была лишь начальная школа с двумя учителями; сейчас здесь создана неполная средняя школа, в которой заняты 22 педагога, обучающие 590 детей колхозников. Сельская библиотека, насчитывающая 3500 книг, обслуживает 450 читателей. Только за последние 5—7 лет многие жители села Федякино овладели самыми различными профессиями. За этот короткий срок Федякино дало стране 4 военных летчиков, 2 лейтенантов Красной Армии, 16 педагогов, 12 трактористов, 8 шоферов, 4 газетных работников, 5 медицинских работников. До 170 федякинцев за последние три года получили образование в объеме 7 классов, а многие окончили десятилетку.

За сентябрь и октябрь 1940 года федякинским колхозникам прочитаны лекции на всевозможные темы, например, „Сталинская Конституция“, „При-

родные богатства СССР“, „Великий русский полководец Суворов“ и др. Помимо этого, проводились беседы о Всесоюзной сельскохозяйственной выставке, о коммунистическом воспитании в семье и школе и т. д.

Эти факты весьма красноречиво говорят о громадных культурных сдвигах, переживаемых колхозной деревней, о росте подлинно народной, советской интеллигенции.

Наша советская интеллигенция развивалась вместе с ростом нашей социалистической индустрии, вместе с ростом национальной по форме, социалистической по содержанию культуры, вместе с ростом грамотности населения. О культурных сдвигах в стране социализма говорят многочисленные факты наших побед и достижений. Так, в сравнении с 1914 годом количество высших учебных заведений в Советском Союзе выросло в 7—8 раз. Ни в одной стране мира не издается столько книг и газет, как у нас, не строится столько театров и других культурных учреждений, сколько у нас. Советские люди завоевывают все новые и новые высоты культуры. Об этом, в частности, говорят победы советских скрипачей, пианистов на международных конкурсах. Советский человек с жадностью овладевает сокровищами мировой культуры, революционно подходит к культурному наследию прошлого и использует его в интересах строительства коммунизма.

По-новому воспитываясь сама, советская интеллигенция по-новому воспитывает и народ. Значение ее в деле борьбы с пережитками капитализма в сознании людей, в деле коммунистического воспитания масс исключительно велико.

Одним из самых передовых отрядов советской интеллигенции являются люди науки и техники. Велика роль этого отряда в деле решения грандиозной исторической задачи — перегнуть в экономическом отношении главнейшие капиталистические страны.

Не менее важна роль советской интеллигенции в решении другой поставленной партией задачи — сделать всех рабочих и крестьян культурными. Решение этой задачи приобретает тем

большее значение, что борьба за культуру, культуру труда имеет целью уничтожение противоположности между городом и деревней, противоположности между трудом умственным и трудом физическим.

Крупнейшим событием последнего времени следует считать присуждение Сталинских премий передовым представителям науки, техники, искусства и литературы. Сталинской премией отмечены выдающиеся представители старой гвардии передовой науки — президент Академии наук СССР В. Л. Комаров, академики А. Н. Крылов, А. Н. Бах, В. А. Обручев, Н. С. Курнаков, А. А. Богомолец, Д. Н. Прянишников, талантливые представители молодого поколения ученых — академик Т. Д. Лысенко, В. М. Сенюков, братья Алихановы и многие другие.

В самоотверженном труде на благо социалистической родины люди высокой науки идут рука об руку со стахановцами, с практиками техники. Обычным, повседневным явлением стало то, что рабочие изобретатели и конструкторы заводских лабораторий сотрудничают вместе с профессорами и академиками. Это — одна из самых замечательных побед нового общественного строя.

Присуждение Сталинских премий не только подводит итоги достижениям науки, техники и искусства, но и призывает всю советскую интеллигенцию еще больше дерзать, творить, изобре-

тать, искать новых путей в научном и культурном творчестве.

Большевистская партия, товарищ Сталин учат советскую интеллигенцию, что сила ее в связях с народом, в беззаветном служении народу. В беседе с английским писателем Гербертом Уэльсом товарищ Сталин говорил:

„Интеллигенция может быть сильна, только если соединится с рабочим классом. Если она идет против рабочего класса, она превращается в ничто“.<sup>1</sup>

История Советского государства, весь путь, пройденный советской интеллигенцией, блестяще подтверждают мудрость и правоту сталинских слов. История также показала, что совместная с рабочими и колхозниками борьба советской интеллигенции за передовую советскую культуру имеет огромное международное значение. Это подтверждается тем фактом, что передовые представители прогрессивной интеллигенции капиталистических стран восторженно воспринимают великий исторический опыт СССР, признают величие создаваемой в нашей стране мощной социалистической культуры. А это еще более должно вдохновлять советскую интеллигенцию — один из передовых отрядов трудящихся страны социализма — на самоотверженный труд, на новые достижения во всех областях социалистической культуры и хозяйства.

<sup>1</sup> И. В. Сталин, Вопросы ленинизма, изд. 10, стр. 611.

# ВОСПРОИЗВОДСТВО РЫБНЫХ ЗАПАСОВ

И

## ЗАДАЧИ НАУКИ<sup>1</sup>

Н. ГЕРБИЛЬСКИЙ, проф.

Лаборатория со всеми ее орудиями исследования была и должна быть базой работы биолога, но лаборатория, замкнутая в себе, оторванная от практики, не нашедшая своей роли и своего применения в общих усилиях народов Союза, борющихся за богатство и мощь своей социалистической родины, такая лаборатория обречена не только на прозябание без ясной цели и нужных стране результатов, но и на отставание и косность своих теоретических установок.

Изучив нужды производства, найдя препятствия, тормозящие его развитие, зная и понимая, насколько позволяет современный уровень науки, организмы, являющиеся продуктом или дающие продукты данного производства, любой биолог может построить свою исследовательскую работу так, чтобы она приносила пользу народному хозяйству.

Ихтиология — одна из тех наук, которые издавна связаны с практикой. Однако эта связь касалась лишь использования рыбных богатств и только в ничтожной степени затрагивала вопросы воссоздания рыбных запасов. Используя опыт рыбаков, выясняя объекты питания и темпы роста промысловых рыб, изучая возрастной состав и миграции косячков, условия и сроки нереста, — ихтиология разработала методы, позволяющие приблизительно вычислять сырьевые запасы рыбы в водоемах, в ряде случаев удачно предсказывать „урожай“ рыб-

ного промысла и устанавливать периоды и места запрета или ограничения лова в том случае, если он сильно угрожает рыбным запасам на будущие годы. На основании всех накопленных познаний ихтиология часто оказывает очень значительные услуги промыслу и охране рыбных богатств.

Но вместе с тем, выполняя в капиталистическом мире задания предпринимателей, которым чужда идея обогащения природных ресурсов и свойственна лишь цель возможно большей и возможно более быстрой наживы, ихтиология оставила в тени изучение рыбы как организма. Правда, благодаря развитию под влиянием теории Дарвина филогенетического направления биологии, мы имеем в настоящее время солидный запас сведений из области сравнительной анатомии, эмбриологии и палеонтологии рыб, но о рыбе как организме мы знаем неизмеримо меньше, чем о любом другом организме, служащем объектом работы физиологов. А между тем именно такого рода знания необходимы для развития того действенного, творческого подхода к ихтиофауне, которого требует народное хозяйство СССР. Это утверждение можно проиллюстрировать примерами из рыбоводства, с интересами которого так кровно связана наша лаборатория.

Использовать добытую рыбу до ее превращения в продукт питания как производителя потомства — основная идея свободного рыборазведения в естественных водоемах. Отсюда первой задачей в цепи технологических процессов рыбоводства является получение зрелых половых продуктов от ценных промысловых рыб, изымаемых промыслом из экономии природы.

Однако эта простая, на первый взгляд, задача оказалась в действительности очень сложной. Дело в том, что рыба, направляющаяся из моря к местам своего размножения и вы-

<sup>1</sup> Статья эта написана для всех интересующихся биологией, но если она попадет в руки читателя, занимающегося рыбоводством и желающего более специально разобраться в затрагиваемых здесь вопросах, будем очень рады установить деловую связь через „Вестник знания“. Мы хорошо знаем по личному опыту, что содружество с рыбоводами — энтузиастами своего дела — лучший залог успеха нашей дальнейшей исследовательской работы.

Почтовый адрес Лаборатории — Ленинград, Васильевский остров, 16 линия, д. 29. Лаборатория основ рыбоводства ЛГУ и Главрыбвода НКРП СССР.

лавливаемая на промыслах в низовьях рек, еще не вполне готова к нересту — для ее созревания нужны еще некоторое время пребывания в реке и какие-то, до сего времени еще невыясненные, условия. Между тем выполнение плана рыбоводства до последнего времени всецело зависело от количества производителей, выловленных во вполне зрелом состоянии. Искать их приходилось, конечно, не в районах крупного лова, а в заповедных местах нереста, где скопляются для размножения рыбы, избегнувшие орудий лова или, согласно закону, специально пропущенные промыслом для естественного воспроизводства. Итак, лов на нерестилищах производился специально для рыбоводных целей. Однако и здесь рыбоводы имели печальные результаты. Так, например, на реке Урал после многих попыток осетроводство было признано невозможным вследствие трудности поимки зрелых „текучих“ самок. На Дону при лове севрюги на нерестилищах удавалось использовать для получения зрелой икры лишь 2—3% выловленных самок (1927 и 1936 гг.), на Волге — 3—4% (1927—1928 гг.). Несомненно, что, нарушая ход естественного нереста и почти ничем возмещая приносимого вреда, рыбоводство в эти годы способствовало уменьшению, а не росту рыбных запасов.

Итак, путь наименьшего сопротивления — поиски „текучих“ производителей на нерестилищах, по которому на первых порах пошло рыбоводство, не дал желаемых результатов. Оставалась надежда на дозревание выловленных производителей в садках. Но и здесь рыбоводов ждало полное разочарование. Более или менее удовлетворительно в садках созревали лишь рыбы, нерестящиеся при понижении температуры воды до 3—5° и пойманные незадолго до нереста (лосось, форель, отчасти сиг), но осетр, севрюга, лещ, сазан, рыбец и другие ценные виды рыб, нерестящихся весной и летом, при содержании в садках, как правило, не давали икры. Случаи созревания самок в этих условиях были настолько редки, что и этот путь рыбоводства казался совершенно бесплодным.

„В настоящее время госярыбоводство в своем развитии тормозится отсутствием достаточного количества зрелых, годных для оплодотворения производителей. Если на Волге дело обстоит не вполне благополучно, то на Урале совсем плохо; поэтому осетроводство остается проблемой, ждущей своего разрешения“. (Подлесный, 1930.)

Задача науки в этот период заключалась в том, чтобы научиться управлять процессом созревания половых продуктов в организме рыб, научиться переводить организм рыбы в нерестное состояние; для этого надо было хорошо знать и постараться понять процессы, на которые следовало воздействовать. Ихтиология знала эти процессы плохо и понимала их неверно.

„Если так происходит в природе, значит так нужно, значит без этого организму обойтись нельзя“ — таков неписанный закон многих натуралистов. Учиться у природы должен, конечно, каждый естествоиспытатель, но это не означает идеалистической веры в ее абсолютную целесообразность. Учась всю жизнь у природы, Дарвин объяснил ее развитие, вместе с тем показав относительность целесообразности в ее творениях и возможность исправлять ее несовершенства и „ошибки“. Забыв это, ихтиологи рассуждали, примерно, так: „Если рыба прежде чем начать метать икру проходит сотни километров против течения, значит без этого путешествия и усилий, его сопровождающих, рыба созреть не может“. И вот для преодоления трудностей получения икры наши ученые, следуя примеру американцев, рекомендуют строить бассейны с круговым течением. Вертясь в них, незрелые производители отетра и севрюги должны пройти „положенные им от природы“ сотни километров и под влиянием этого созреть. Когда эта затея не дала ожидаемых результатов, решено было, что вся беда в неточном расчете силы течения. Поставили новые машины, побуждающие течение в бассейнах. И все-таки в этих сооружениях, съедающих столько средств и дорогой энергии, созревают лишь единичные экземпляры, и то, конечно, не под специфическим влиянием напора, как это думали авторы вашингтонских бассейнов.

Разобравшись в процессах, которые совершаются в организме рыбы при переходе в нерестное состояние, изучив состояние половых продуктов особей, входящих весной в реки и движущихся к нерестилищам, мы решили нашу производственную задачу иначе.

Состояние половых желез большинства рыб, входящих в реки весной, можно условно сравнить с зажатой пружиной, которая в любой момент готова расправиться, но которую что-то сдерживает; расправится она быстро, но только тогда, когда убрано будет препятствие, ее сдерживающее. Если же это препятствие не убрать, пружина так и останется не расправленной.

Как же осуществляется в природе переход икры в текучее, зрелое состояние — этот, как говорят физиологи, „пусковой процесс“?

Частичное, но достаточное для производства решение этого вопроса дало изучение нижнего мозгового придатка — гипофиза рыб. Незадолго до нереста эта железа выделяет большие количества своего продукта, попадающего при этом в ткань и полости мозга, в кровь и в жидкости, омывающие мозг снаружи и связанные с лимфатической системой организма рыбы. Многочисленные исследователи, изучая деятельность гипофиза животных и человека, доказали влияние его на половые железы. Из собственных наблюдений мы убедились в том, что у рыб особенно бурная деятельность гипофиза приурочена именно к моменту перехода икры и спермы в текучее состояние и всего организма к нересту. Причинная связь между половым созреванием у рыб и деятельностью гипофиза была окончательно установлена, когда путем инъекции (впрыскивания) вещества гипофиза была получена зрелая икра у корюшки, судака, леща, сазана, рыбака, осетра, волбы, севрюги и других рыб.<sup>1</sup>

Однако этот успех оказался не столько завершением нашей работы, сколько началом еще более длительных исследований. На своем опыте мы убедились в том, что благодар-

нейшая задача работников науки заключается не только в изобретении метода, но и в личном участии в самом процессе применения его в производстве.

Производство настоятельно выдвинуло перед нами новые требования. Преодолев некоторые трудности, мы сделали метод гипофизарных инъекций удобным и дешевым для широкого применения. Гипофизы заготавливаются в течение зимы и ранней весны при рыбообрабатывающих комбинатах. Обработанные ацетоном и высушенные, гипофизы рассылаются на рыбоводные пункты и используются здесь для получения икры и спермы от выловленных еще не вполне созревших производителей. Путем многочисленных опытов по гетероинъекции установлено, что для получения эффекта можно использовать гипофизы не только того же вида рыб, но и некоторых других видов, что также расширяет возможности применения нашего метода в производстве.

В настоящее время гипофизарные инъекции являются в СССР основным методом получения икры для рыбоводных целей.

И все же новые исследовательские задачи возникают перед нами с каждым годом работы.

В новейших книгах по рыбоводству, оценивая роль нашего метода, авторы (Б. И. Черфас, 1940, М. И. Тихий и Виноградов, 1940) отмечают неприменимость его для тех рыб с осенним нерестом, которые плохо созревают в садках. Мы сознавали этот недостаток метода и поработали над его устранением. Суть дела оказалась опять-таки в изучении особенностей осеннего нереста и процессов, происходящих в организме рыб, нерестящихся при очень низких температурах. В отличие от сазана, судака, севрюги и других рыб, зимующих с почти зрелой икрой и нерестящихся весной и летом при сравнительно высоких температурах, у рыб с осенним нерестом (белорыбица, сиг и другие) рост овоцитов до окончательных размеров завершается непосредственно перед икрометанием. Этот процесс

<sup>1</sup> См. также статью Н. Л. Гербильского в „Вестнике знания“ № 10 за 1938 год.

роста яйцеклеток, связанный с накоплением желтка, у рыб умеренного пояса обычно зависит от понижения температуры; у рыб, мечущих икру весной, он завершается в первую часть зимы предыдущего года, а у рыб с осенним нерестом заканчивается с наступлением осенних холодов, т. е. перед икрометанием. Кроме того, надо учесть, что в общем сходный у всех рыб процесс перехода икры в текучее состояние протекает здесь при очень низких (3—5°) температурах воды.

Работы нашей лаборатории показали (И. И. Лапицкий), что повторное введение вещества гипофизов и увеличение дозировок дает на сига прекрасные результаты. Теперь метод гипофизарных инъекций можно вполне считать распространенным на рыб с осенним нерестом.

Мы убеждены в том, что дальнейший рост рыбоводства и крупнейшая роль его в обогащении рыбных запасов связаны с переносом его в центры крупного лова, в низовья рек. Вопрос о целесообразности искусственного воспроизводства за счет лова производителей на местах нереста все еще служит предметом научной дискуссии. Во всяком случае не только путем лова на местах нереста, но и путем использования в качестве производителей рыбы, заведомо уничтожаемой промыслом, надо искусственно восполнять сырьевые запасы рыбной промышленности. Эта задача тесно связана с решением вопроса о том, за какой срок до нереста допустимо применять метод инъекций. Исходя из неизвестных нам соображений и предполагая некий „гормональный период“ в процессе созревания половых продуктов у рыб, некоторые авторы (проф. М. И. Тихий, 1940, проф. А. Н. Державин, 1939) полагают, что наш метод можно применять лишь за несколько дней до нереста. Опыты, проведенные зимой 1940—1941 года в нашей лаборатории, в корне опровергают это утверждение. О. Б. Чернышев в течение зимы (декабрь и январь) неоднократно и безотказно получал вполне нормальную икру, и им были выведены личинки вьюна, нерестящегося в Ленинградской области лишь в конце апреля и в мае.

Работа нашей экспедиции показала, что, применяя метод гипофизарных инъекций в низовьях Урала, Волги, Дона, Кубани и Куры, можно с успехом воспроизводить таких типичных проходных рыб, как осетровые. Однако икра некоторых самок в низовьях рек дает значительный процент отхода при инкубировании. Когда это затруднение будет преодолено, эффективность осетроводных пунктов в низовьях рек сразу же возрастет. Но и сейчас уже эти пункты с честью выполняют и перевыполняют свои плановые задания.

Как и в каждом производстве, нас, конечно, в первую очередь должно интересовать качество продукции. Наши оппоненты в этом отношении постоянно высказывали сомнения; они считали, что процесс, вызываемый гипофизарными инъекциями, является „искусственным“ и поэтому чреватым всякими неприятными последствиями для получаемого потомства.

Наблюдения над поведением самцов и самок аквариумных рыбок — вуалехвостов после инъекции гипофизов леща, растертых в физиологическом растворе, показало, что вызванный инъекцией нерест протекает вполне нормально, т. е. с проявлением всех присущих вуалехвостам инстинктов, связанных с икрометанием. Аналогичные опыты, но уже с производственными целями, проделаны на сазане, зеркальном карпе и леще и дали те же результаты. Выращивание мальков севрюги, осетра, карпа, орфы, леща и других рыб, выведенных из „искусственно“ полученной икры, показало их полную нормальность (иначе и быть не могло, если припомнить наши соображения о „пружине“). Таким образом, и это возражение оказалось неопасным для дела. Получение рыбоводно-продуктивной икры, этого основного сырья для рыбоводных заводов, можно считать задачей разрешенной.

Эффективность рыбоводства на этом основании растет с каждым годом. За счет применения метода гипофизарных инъекций основной показатель осетроводства — выпуск личинок севрюги

и осетра дал по Союзу следующий рост: 1938 год — 84,8 миллиона, 1939 год — 160,5 миллиона, 1940 год — 241,4 миллиона. Расширяется и рационализируется география рыбоводства.

Получение икры — это только первая фаза рыбоводных работ, за которой следуют инкубация икры и выращивание молоди. Эти процессы выдвигают перед наукой еще большие и, может быть, более трудные задачи. Прудовому хозяйству нужны неприхотливые, устойчивые против неблагоприятных условий, быстро растущие и ценные в пищевом отношении породы рыб. Решать эти задачи в ногу с запросами производства и вместе с рыбоводами должны также мы — биологи, изучающие рыбу как организм, стремящиеся объяснить явления природы и научиться управлять ими. В этом отношении мы должны извлечь уроки из опытов агробиологов дарвинистов-мичуринцев, показавших блестящие результаты по управлению растительными формами.

Три в процессе работы сливающиеся и переходящие друг в друга приема — гибридизация, воспитание, отбор — являются могучим средством создания нужных человеку форм в растениеводстве и животноводстве.

Идя по пути, проложенному в генетике и селекции растений И. В. Мичуриным и его последователями, мы должны разработать методы, облегчающие скрещивание рыб географически отдаленных родственных видов и рас одного и того же вида. Перевозка семян и пыльцы растений не представляет особых трудностей. Иначе обстоит дело в рыбоводстве. Перевозка рыб для скрещивания и акклиматизации применяется давно, но каждому понятно, насколько эти мероприятия должны тормозиться трудностями перевозки живой рыбы в хорошем состоянии на дальние расстояния и насколько дороги такого рода перевозки, далеко не всегда, кстати сказать, приводящие к желательным результатам.

В 1939 и 1940 годах нашей экспедицией достигнуты хорошие результаты по длительному сохранению спермы рыб. Сперматозоиды рыб, по-

пав в воду, начинают активно двигаться и очень скоро погибают. Г. М. Персову удалось путем охлаждения неразведенной спермы севрюги достигнуть сохранения ее без потери оплодотворяющей способности в течение нескольких суток. Этого времени достаточно для перевозки спермы на большие расстояния. В текущем году мы осуществляем несколько таких перевозок. Сперма куриной севрюги будет привезена на Дон, донской — на Кубань, сперма волжских осетра и севрюги из Астрахани перелетит на самолете в Гурьев, где она должна оплодотворить икру осетра и севрюги из уральских косяков.

Разработав метод перевозки спермиев рыб, мы откроем широкие возможности для гибридизационных работ. В соединении с воспитанием и отбором эти работы дадут возможность ускорить создание ценных пород рыб применительно к условиям различных естественных водоемов и прудовых хозяйств Союза. Метод гипофизарных инъекций, позволяющий сдвигать сроки нереста, еще более ускорит получение нужных результатов. В рыбхозе „Соколово“ в 1940 году сотрудником нашей лаборатории О. Б. Чернышевым уже получено икротетание зеркального карпа более чем за месяц до нерестного периода. Личинки и мальки развивались при близких к критическим низким температурах. Произошел жестокий естественный отбор. Сохранившиеся молодые карпы представляют, по нашему мнению, весьма ценный селекционный материал для создания холодоустойчивой породы зеркального карпа для Ленинградской области.

Множество задач выдвигает перед биологами рыбоводство. Некоторые из них разрешены; другие приближаются к разрешению; пути к решению третьих только задуманы.

На очереди еще насущный кормовой вопрос. Для выращивания рыбьей молоди нужен живой корм. Имена гидробиологов, которые найдут *способы быстрого разведения в больших количествах* дафний, циклопов и других мелких организмов, которыми питается молодь промысловых рыб, — войдут в историю рыбоводства.

# НЕФТЬ НА РУССКОЙ РАВНИНЕ

С. КУЗНЕЦОВ, проф.

Промышленные, нередко огромные количества нефти добываются в таких областях нашей планеты, где слои земной коры образуют складчатые структуры. Это — обычно горные страны. Например, богатейшие нефтяные месторождения Грозного и Баку, как известно, лежат в пределах Кавказа, являясь его окраинными горными складчатыми постройками. Калифорнийские и другие важнейшие нефти приурочены к подобным же геологическим конструкциям земной коры. Распространенность этого явления привела к разработке учения об антиклинальных залежах нефти, следуя которому, промышленные ее запасы разыскивали — и часто действительно находили — лишь при условии наличия в земной коре складчатых слоев, изогнутых, подобно волнам, в систему поднятий — антиклиналей — и погружений — синклиналей (рис. 1).

Однако за последние десятилетия все чаще и чаще стали находить нефтяные месторождения на равнинах. Наконец, американцам удалось выявить очень большие нефтяные запасы на территории Пенсильвании, Иллинойса, Индианы, Дакоты, Небраски, Айовы, Канзаса и др. Здесь расстилаются обширнейшие равнинные, часто степные, пространства. Под поверхностью этих степей, на глубине, слои земной коры лежат спокойно, как правило, горизонтально. Ничто здесь не напоминает складчатых горных областей, или геосинклинальных зон Земли, как выражаются геологи, противопоставляя им равнинные, или платформенные. Строение последних отличается двухэтажностью: первый этаж, или фундамент, сложен древнейшими крепкими кристаллическими породами; второй — более или менее рыхлыми, слоистыми, песчано-глинистыми, известняковыми пластами осадочных морских и наземных накоплений разных геологических возрастов — от кембрия до современного времени (рис. 2). Первый этаж лежит на сравнительно неболь-

шой глубине — не более 1—1,5 километра.

По особенностям своей конструкции платформенные области земной коры являются устойчивыми, жесткими.

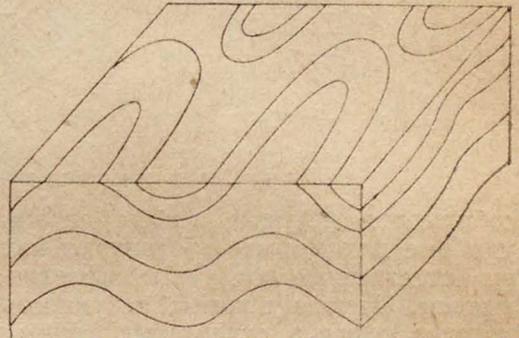


Рис. 1. Схема строения складчатого участка земной коры (блок-диаграмма).

Они не способны сминаться в складчатые структуры, а могут лишь колебаться в вертикальном направлении, то опускаясь под уровень моря, то поднимаясь над ним. Если в пластах

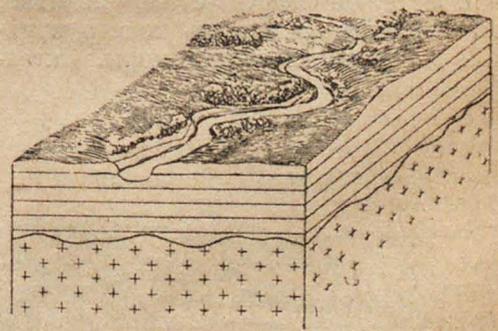


Рис. 2. Схема платформенного строения (блок-диаграмма; в первом этаже — кристаллические породы; во втором — слоистые).

имеется нефть, то она растекается по горизонтальным слоям на обширные площади, вследствие чего в каждом данном пункте запасы ее невелики и не могут служить предметом добычи.

Геосинклинальные области земной коры способны к складкообразовательным движениям слоев, и нефть собирается там в антиклинальные части складок (рис. 3). На малой площади

здесь, что, кроме основных конструкций — платформ и геосинклиналей, существуют промежуточные образования. Они сочетают в себе структурные особенности обеих основных кон-

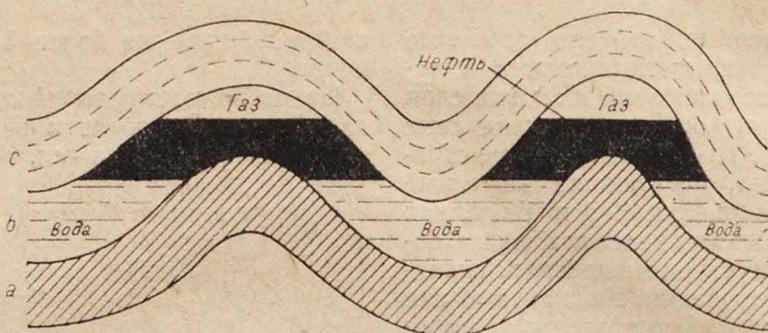


Рис. 3. Схема залегания нефти в складчатых структурах.

собираются крупные запасы нефти, удобные для добычи. Возникают как бы естественные подземные нефтехранилища. Отсюда понятна разумность поисков нефти в складчатых горных областях и обоснованность антиклинальной теории. Однако, как сказано, промышленные залежи нефти были открыты и на платформах. Вслед за Америкой такие залежи были найдены недавно у нас, на русской равнине: на Украине (окрестности г. Ромны, Исачки), в Саратовском районе, в степях между реками Волгой и Белой.

Возникновение таких платформенных залежей нефти стало понятно, когда удалось выяснить конструктивные особенности земной коры. Оказа-

лось, что, кроме основных конструкций — платформ и геосинклиналей, существуют промежуточные образования. Они сочетают в себе структурные особенности обеих основных кон-  
струкций в различной, иногда зачаточной, степени развития. Такие промежуточные, или, лучше сказать, переходные, структуры можно назвать подвижными платформами, или субгеосинклиналями. Они характеризуются двухэтажностью строения при значительной мощности пластов второго этажа и наличии складчатости. Последняя выражена от простых, зачаточных форм в виде отдельных куполов до более сложных, представляющих систему чередующихся антиклиналей и синклиналей. Примером такого строения земной коры может, вероятно, послужить область между Подмосковьем и Уралом. Глубинный разрез этой части русской равнины

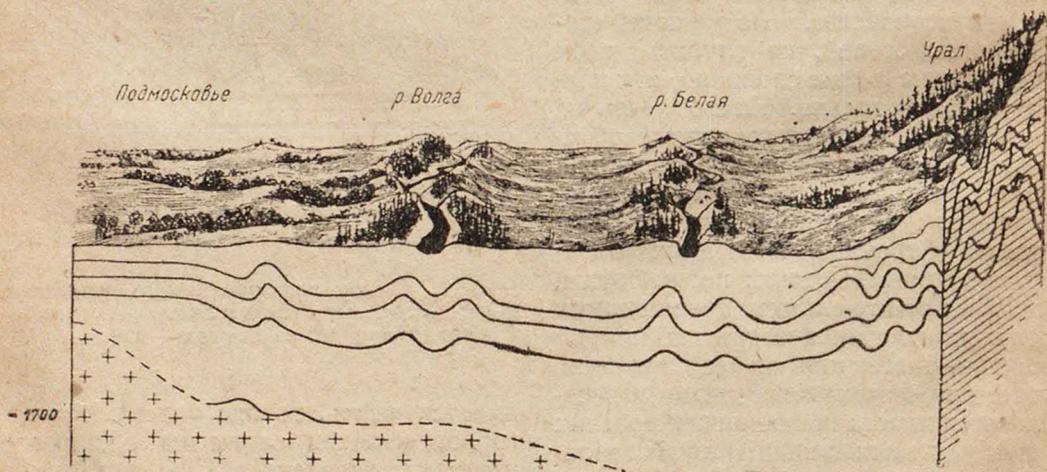


Рис. 4. Схема глубинного геологического строения от Подмосковья до Урала.

можно представить такой упрощенной схемой (рис. 4).

Купола и складки представляют прекрасные вместилища нефти, которая и найдена в земных недрах По-

Наряду с работами на русской платформе теперь ведутся энергичные и небезуспешные разведки нефтей в таежных лесах сибирских равнин. Нашим геологам удалось там

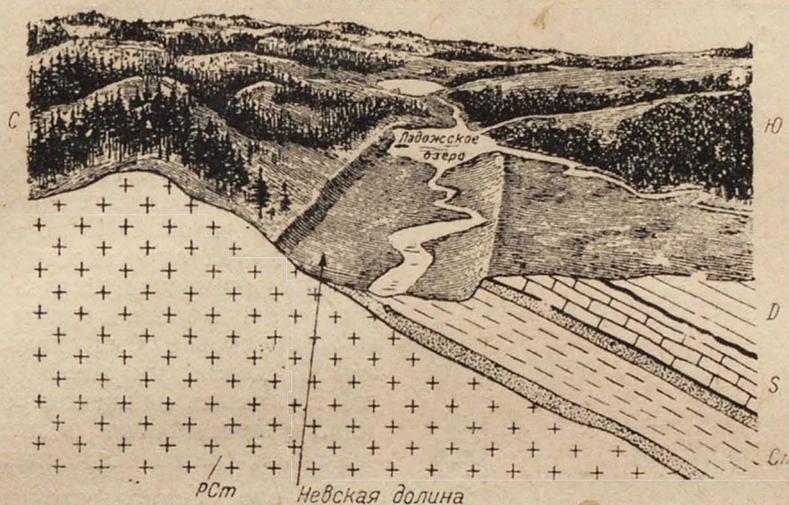


Рис. 5. Схема строения кембро-силурийского поля (PCr — докембрийская кристаллическая основа, Cm — слои кембрия, S — силура, D — девона).

волжья и Уфимских приуральских степей. Разработка идей строения земной коры и фактическое детальное геологическое изучение дали возможность предугадать, а затем и открыть залежи нефти на Украине и в Саратовском Поволжье. С такой глубокой лирикой воспеты Н. В. Гоголем безграничные равнинные просторы, с таким нежным юмором описанные им сонные Миргороды должны узнать теперь деятельную, напряженную жизнь нефтепромысловых центров. Их громадное народнохозяйственное значение чрезвычайно: в высшей степени важно владеть источниками нефти, этого энергетического полезного ископаемого, внутри страны. Сюда трудно проникнуть неприятелю в военное время; из таких центров всегда удобно и экономично перебрасывать нефть к промышленным узлам и отдельным предприятиям. Самая же возможность находить нефти среди равнин-платформ, занимающих в нашей стране обширнейшие площади, во много раз увеличивает перспективы нефтезапасов и нефтедобычи.

открыть нефть в очень древних, кембрийских слоях. Это открытие имеет огромное значение, так как до сих пор считалось, что в таких древних породах нельзя ожидать нефтей.

Если установление наличия нефтей среди равнин-платформ необычайно расширило площади нефтеносности, то находка черного золота в слоях кембрия увеличивает объем ее и указывает, что в ряде случаев в поисках нефти следует уходить буровыми скважинами на большие глубины, не смущаясь древностью горных пород.

Открытие лауреатом Сталинской премии В. М. Сенюковым нефти в кембрийских отложениях Сибирской равнины, недалеко от Алданского нагорного массива, заставило обратить пристальное внимание на кембрий русской равнины. Слои этого возраста слагают земную кору в Ленинградской области и западных республиках, вдоль берегов Балтийского моря. Отсюда кембрийские пласты, погружаясь в глубину, уходят на юг и скрываются под более молодыми силурийскими и девонскими породами.

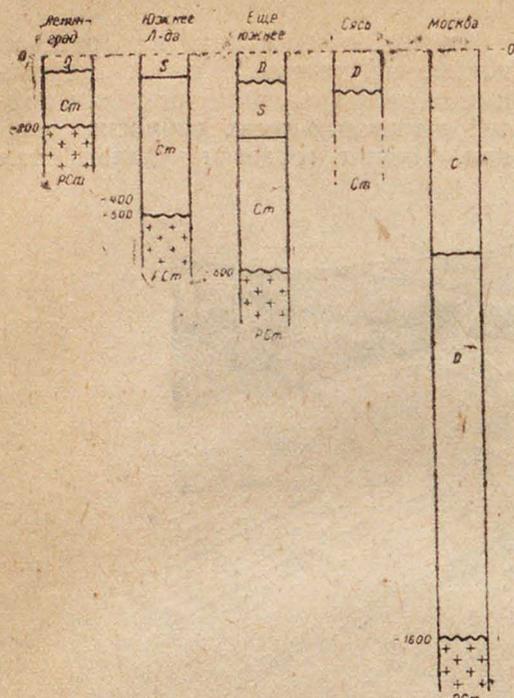


Рис. 6. Схематические стратиграфические колонки различных пунктов севера русской равнины (РСт — докембрий, Ст — слои кембрия, S — силура, D — девона, С — карбона, Q — четвертичные). Уровень везде приведен к 0.

Как и всюду на платформах, ниже кембрия залегает фундамент из древнейших кристаллических пород, которые обнажаются на поверхности в Карелии, Финляндии, Скандинавии (рис. 5).

Возможность складчатых или купольных структур в пластах платформенных участков земной коры и случай нахождения нефти в кембрийских слоях обязывают по-новому взглянуть на эти, казалось, столь хорошо геологически изученные, равнины Ленинградской области и соседних с ней территорий. Глубинное строение в различных местах оказалось неодинаковым. В ближайших окрестностях Ленинграда породы по направлению сверху вниз расположены в таком порядке: четвертичные, силурийские, кембрийские, докембрийские. Несколько южнее между четвертичными и силурийскими появляются девонские слои. В Сяси — чередование пород в глубину иное: четвертичные, под ними — девонские, ниже — кембрийские, затем — докембрийские. Буровая скважи-

на в Москве обнаружила, что девонские слои лежат прямо на докембрийском фундаменте. Для наглядности все это можно представить такими упрощенными колонками (рис. 6).

На рисунке ясно видны возможные сочетания отдельных слоев в разрезе: непосредственно на докембрийский фундамент, кроме кембрия, может ложиться девон, который перекрывает также прямо кембрий. Следовательно, в различных местах территории в одни и те же отрезки геологических эпох не было одинаковых физико-географических условий. В то время как в одних местах (окрестности Ленинграда, Сясь) фундамент опускался ниже моря, и отлагались пески и глины кембрия, — в Подмоскovie был скалистый материк. В девонский же период фундамент оказался на низком уровне стояния, и повсеместно происходил процесс накопления осадочных пород.

Все это свидетельствует о движении земной коры, частой смене ландшафтов и физико-химических режимов. Легко могли возникнуть условия, благоприятные для накопления на дне морских водоемов органических масс, изменения которых при определенной обстановке приводят к образованию нефти в глинистых пластах. Сгон ее в промышленные залежи может осуществляться смятием слоев в складки или хотя бы разрозненные купола.

Складчатость кембро-силурийских слоев была открыта уже давно, но происхождение ее часто объяснялось давлением льдов, покрывавших Прибалтику в ледниковый период истории Земли панцырем во много сотен метров толщиной. Однако более детальное изучение показало, что складчатость слоев кембро-силура можно объяснять влиянием, на второй этаж русской платформы древнепалеозойского горообразования. Ледник мог лишь воздействовать на готовые уже структуры, а не создавать их.

Таким образом, в Ленинградской области, как и в других выше названных частях русской равнины, имеются предпосылки для поисков нефти в виде соответствующих песчано-глинистых пород и складчатого, волнистого их залегания.

# КУРСКАЯ МАГНИТНАЯ АНОМАЛИЯ

## И

### НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ЕЕ ТЕКТониКИ

Г. ГОРШКОВ, канд. геол. наук

„Приступить к строительству шахт в районе Курской магнитной аномалии, как дополнительной базы черной металлургии Центра, и провести подготовительные мероприятия к строительству металлургического завода в районе Курской магнитной аномалии“.

(Из резолюции XVIII съезда ВКП(б) по докладу товарища Молотова).

В 1874 году доцент Казанского университета И. Н. Смирнов обнаружил, что в некоторых местах Курской губернии магнитная стрелка компаса резко отклоняется от своего обычного нормального направления. И. Н. Смирнов не мог тогда ближе познакомиться с обнаруженной аномалией, так как должен был вести работы по общей магнитной съемке России. Но найденные им отклонения заинтересовали ученых. Московский профессор Э. Е. Лейст, в итоге многолетних упорных трудов, дал карту магнитной аномалии, основанную на его собственных исследованиях четырех с половиной тысяч пунктов.

Э. Лейст первый поставил вопрос о причинах и значении аномалии на серьезную научную почву. Но лишь после Великой Октябрьской социалистической революции, по прямому указанию В. И. Ленина, вопрос о Курской аномалии был поставлен на рельсы углубленного научного и практического освоения.

Уже Э. Лейст, основываясь на глубоком анализе известных к тому времени геофизических данных, предположил, что Курская аномалия может быть объяснена, несмотря на свои совершенно исключительные масштабы, наличием полосы пород, богатых железом. При этом, как пишет Э. Лейст, „Курские залежи несравненно богаче железными рудами с высоким процентным содержанием металлического железа, чем Лапландские“.

В дальнейшем обнаружилось, что здесь не только магнетизм, но сильно

отличается от нормальной теоретической величины, и сила тяжести, иными словами, налицо и гравитационная аномалия. „Для объяснения гравитационной аномалии достаточно присутствия под поверхностью земли... слоя железистых кварцитов“ (Л. В. Сорокин). К подобным же результатам приводили работы О. Ю. Шмидта, П. П. Лазарева, А. Д. Архангельского и других.

Последующими геологическими исследованиями здесь действительно была обнаружена железная руда — магнетит, залегающая на глубине 120—180 метров ниже поверхности земли и содержащая 40—60% железа. Запасы железных руд определяются сейчас приблизительно в 350 000 000 тонн, из них четверть миллиарда тонн относится к категории высококачественных руд. Несомненно, что еще более грандиозные запасы имеются на неразведанной пока аномалийной площади. Они протягиваются с северо-запада на юго-восток на 400 километров, пересекая Курскую, Воронежскую, Орловскую и другие области.

Месторождение лежит в центре страны, близко к главнейшим каменноугольным бассейнам и к центрам потребления металла. По своим масштабам оно не имеет равного в мире. Понятен тот интерес, который оно вызывает к себе уже длительное время.

В последние годы Курская магнитная аномалия служит объектом широких научно-исследовательских работ, идущих по заданиям производ-

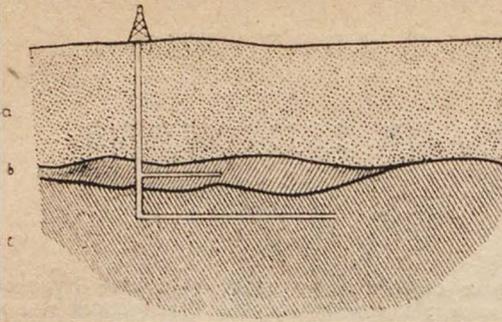


Рис. 1. Схема геологического строения района шахты им. Губкина. а — нормальные осадочные породы (палеозойского возраста и более молодые); в — руда; с — вертикальностоящие пласты древнейших пород протерозойского возраста, смятые в мелкие складочки.

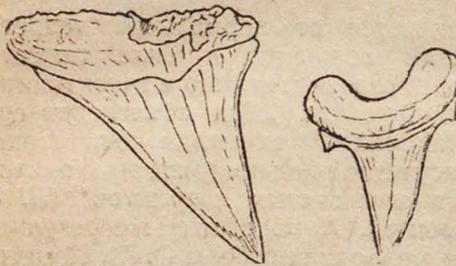


Рис. 2. Зубы акул, отобранные из пласта, обозначенного на рис. 1 буквой „а“.

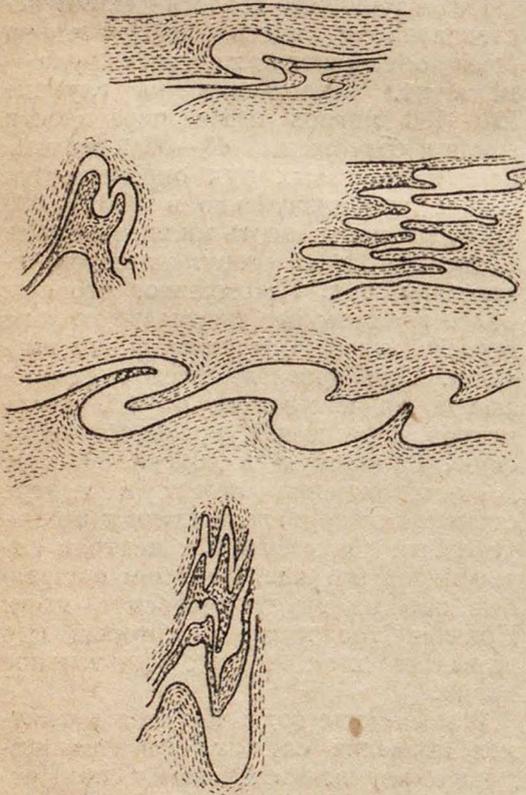


Рис. 3. Микроскладки (по зарисовке с натуры).

ственных организаций, на которые возложена реализация указанного в начале статьи решения XVIII съезда ВКП(б).

Геологическое строение района Курской магнитной аномалии в окрестностях шахты им. И. М. Губкина рисуется в следующем виде (рис. 1).

Сверху лежат разнообразные нормальные осадочные породы, среди которых основная роль принадлежит пескам. Геологи по остаткам фауны (рис. 2) относят эти пески к меловому и третичному периодам истории Земли. В основании всего разреза залегают черные, предположительно юрские глины, а еще ниже — слой песка, который здесь называют „толщей неизвестного возраста“; по данным же ассистента Воронежского университета В. С. Котова, этот слой является девонским.

Все эти рыхлые осадочные породы лежат горизонтально и имеют общую мощность метров 120—150. Ниже начинаются самые древние на Земле докембрийские породы. Возраст их, вероятно, около миллиарда лет. За свою длинную историю они сильно изменились. Отложившись громадной толщей на дне древних морей в виде кремнезема, частиц глины, песка, окиси железа, они испытали неоднократное действие горообразовательных сил и горячих масс внедрявшихся магм. Лишь к началу палеозойской эры этот участок земли более или менее успокоился, превратившись в сушу. Горные породы стали размываться, обнажая все более глубокие, т. е. все более древние свои слои. Наконец, вновь район был залит — меловыми и третичными морями, отложившими упомянутые выше пески, глины, мел, затем вновь здесь сформировалась суша, которую мы знаем как русскую равнину.

В шахте, которая названа теперь именем одного из крупнейших наших ученых — Ивана Михайловича Губкина, на глубине в 140 метров видно, что все пласты стоят вертикально или почти вертикально. Это результат давно минувших эпох, когда здесь проходили грандиозные горообразовательные движения земной коры. Пласты смяты в систему сложнейших

крупных и мелких складок, что прекрасно наблюдается на фоне полосатых пород, особенно кварцитов, содержащих руду: в них белые прослойки кварца перемежаются с черными участками рудного минерала (рис. 3).

Как-то ученый Т. Карман попытался сжать цилиндр из мрамора. Он сдавил его по оси — и на гладкой отполированной стенке цилиндра появились винтообразные, пересекающиеся трещинки; через некоторое время образец раздавился, разрушился совсем. Тогда Т. Карман заключил другой такой же образец в тесную плотную металлическую оболочку, и снова сдавил. Теперь мрамор сдавливался как бы со всех сторон. И вот мрамор поддался давлению, изменил свою форму, он сжался по оси и раздался в бока, цилиндр стал похожим на небольшой бочонок, но трещин нигде не было. Мрамор „тек“, пластически „тек“, как „течет“ лед в глетчере, как „течет“ металл при холодной штамповке. Затем Дж. Уолсон сумел также смять бетон и получил из гладкого стройного цилиндра искривленную уродливую фигуру — также без единой трещинки внутри нее (рис. 4). Давление раздробило бы в порошок породу, если бы частицы ее были с какой-либо стороны свободны. Но при давлении со всех сторон раздробление невозможно. Порода приобретает способность течь, становится пластичной. Нужно лишь, чтобы давление значительно превышало прочность породы. Но достаточно ослабить нажим в каком-нибудь одном месте — и порода устремится туда непрерывным потоком, хотя она и будет состоять из обычных кристаллов, будет „твердой“, жесткой и упругой.

О текучести камня говорят строи-

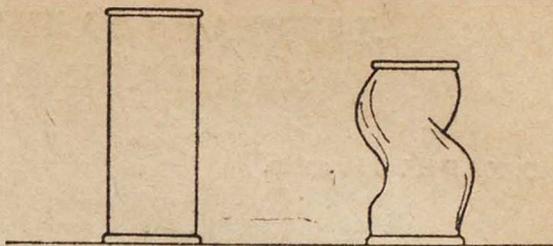


Рис. 4. Бетонный цилиндр до и после сжатия.

тели, горняки, геологи. Еще 70 лет назад крупнейший швейцарский геолог А. Гейм писал: „тело представляется твердым лишь до тех пор, пока оно подвергнуто одностороннему давлению, но оно делается пластичным и даже до известной степени текучим, жидким, если со всех сторон подвергается давлению, превосходящему его прочность“.

Так вот в чем разгадка. Протерозойские породы Курской магнитной аномалии были когда-то на очень большой глубине, они испытывали давление от веса всех вышележащих пород и в таких условиях стали пластичными, могли течь, удивляя нас теперь своей складчатостью. На основании данных физики и геологии можно говорить, что породы района Курской аномалии сминались на глубине около 20 километров, под тяжестью вышележащих пород в 5000 килограммов на каждый квадратный сантиметр, при температуре около 600° С.

Правильное решение таких геологических деталей приближает нас еще по одной линии к широкому использованию рудных богатств, основанному на всестороннем научном познании истории и происхождения недр Курской магнитной аномалии.

## ЛАУРЕАТ СТАЛИНСКОЙ ПРЕМИИ АКАДЕМИК Н. Н. СЕМЕНОВ

Ю. ХАРИТОН, проф.

Среди четырех химиков лауреатов Сталинской премии мы видим академика Николая Николаевича Семенова, удостоенного премии первой степени за работы в области химической кинетики.<sup>1</sup>

В чем же заключается сущность работ академика Н. Н. Семенова? Какие новые идеи они внесли в химию? Каково их значение для техники? Попытаемся вкратце дать ответы на эти вопросы.

Начав изучать химию, мы вскоре узнаём, что некоторые из окружающих нас веществ являются соединениями, или, как говорят химики, продуктами реакции других, более простых, веществ. Мы приучаемся писать уравнения, изображающие превращение исходных веществ в конечные. Так, реакцию образования воды из водорода и кислорода мы представляем уравнением  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ , обозначая, что две молекулы водорода, соединяясь с одной молекулой кислорода, образуют две молекулы воды. Реакцию образования углекислого газа из окиси углерода и кислорода мы пишем так:  $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$ . Эти и любые другие уравнения подобного рода отражают закон сохранения количества атомов каждого вещества при химической реакции, однако они ничего не говорят нам о том, как протекает химическая реакция. Иногда, например, уравнение реакции образования воды пишут в таком виде:  $\text{H}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2 = \text{H}_2\text{O}$ . Естественно, возникает вопрос: что же необходимо для образования воды из водорода и кислорода — столкновение двух молекул водорода с одной молекулой

кислорода и образование в результате этого двух молекул воды или же столкновение одной молекулы водорода и половины молекулы кислорода и образование одной молекулы воды? Или неверно ни то, ни другое?

Далее: чем же определяется скорость соединения водорода с кислородом? Почему в одних случаях исходные вещества могут чрезвычайно длительное время находиться в контакте практически без всякого образования продуктов реакции, в других же, при несколько отличных условиях, имеет место бурное протекание реакции?

Эти вопросы, вопросы о механизме и о скорости химических реакций, уже свыше полувека являются объектом многочисленных исследований. В 90-х годах прошлого века Вант-Гофф и Аррениус сформулировали основные законы протекания химических реакций. Согласно Вант-Гоффу, реакция, связанная с распадом молекулы (мономолекулярная реакция), идет со скоростью, пропорциональной количеству молекул в единице объема. Если химическое превращение происходит в результате столкновения двух молекул (бимолекулярная реакция), то скорость реакции пропорциональна числу столкновений; число же столкновений (в простейшем случае, когда в реакции участвуют молекулы одного сорта) пропорционально квадрату концентрации, т. е. числу реагирующих молекул в единице объема, или же произведению концентраций двух сортов молекул (если в реакции участвуют два сорта молекул).

Аррениус дал простое объяснение распространённому явлению быстрого возрастания скорости химических реакций при повышении температуры. По Аррениусу, в реакцию может вступать не всякая молекула, а только такая, которая обладает энергией, превышаю-

<sup>1</sup> Вторая премия первой степени присуждена академику А. Н. Фрумкину, две премии второй степени присуждены члену-корреспонденту Академии наук СССР С. З. Рогинскому и ныне покойному академику Н. С. Курнакову.

щей некоторое значение, называемое *энергией активации*. Согласно кинетической теории вещества, количество таких имеющих большую энергию молекул быстро растет с температурой, по тому же закону, по которому возрастают с температурой скорости многих химических реакций.

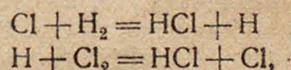
Однако эти простые закономерности оказались применимыми лишь для сравнительно небольшого количества реакций, хотя в основном правильность трактовки процесса реакций по Вант-Гоффу и Аррениусу несомненна. В действительности многие химические реакции протекают гораздо сложнее, и для их понимания и описания законов Вант-Гоффа и Аррениуса недостаточно. Во многих случаях, например, смесь, способная реагировать, длительное время не подает никаких „признаков жизни“, а затем вдруг реакция начинает идти с все возрастающей скоростью, пока не израсходуется значительная часть исходных веществ, после чего наступает постепенное уменьшение скорости реакции. В определенных условиях увеличение скорости реакции может завершаться взрывом. Примесь ничтожных количеств некоторых веществ может уменьшить или увеличить скорость ряда реакций в сотни раз. Повышение давления, т. е. увеличение концентрации реагирующих веществ, во многих случаях, вопреки Вант-Гоффу, вызывает уменьшение скорости реакции.

Основной заслугой академика Семенова является внесение полной ясности и единства во всю эту исключительно сложную и запутанную картину и разработка количественной теории, с поразительной точностью описывающей протекание реакции во времени и влияние на реакцию различных факторов.

В краткой статье нет возможности показать интереснейший процесс развития теории, открытие отдельных новых явлений и зарождение новых представлений. Нам придется изложить лишь главнейшие результаты работ академика Семенова.

В основе развитой Н. Н. Семеновым „теории цепных реакций“ лежит представление о том, что в большинстве

случаев более простым и доступным для реакции путем является путь не прямого превращения исходных продуктов в конечные (как это имеет место в случае моно- и бимолекулярных реакций Вант-Гоффа), а некоторый окольный путь. Грубой житейской аналогией здесь будет известный способ подъема на крутую гору по более длинной, но менее крутой зигзагообразной дороге, проложенной по склону горы. В случае реакции крутому прямому подъему соответствует большая энергия активации реакции непосредственного превращения исходных продуктов в конечные. Число молекул, обладающих такой энергией, чрезвычайно мало. Зигзагообразной тропе соответствует протекание реакции через ряд промежуточных стадий, каждая из которых связана со сравнительно небольшой энергией активации. Промежуточные реакции должны обладать тем свойством, что участвующие в них промежуточные вещества *восстанавливаются* в процессе реакции. В качестве примера приведем такого рода схему, предложенную в свое время Нернстом для реакции образования хлористого водорода:



т. е. в результате двух актов реакции промежуточный продукт — атом хлора — расходуется и опять восстанавливается. В таких условиях достаточно ничтожных количеств промежуточного продукта для того, чтобы он мог „пропустить через себя“ значительные количества исходного вещества, превращая его в конечный продукт. Реакции, при которых продукт, получающийся в результате одного акта, вступает в следующий акт, образуя как бы ряд последовательно соединенных звеньев, называются *цепными реакциями*. Промежуточные продукты, облегчающие протекание основной реакции, сводя ее к реакциям с меньшей энергией активации, носят название *активных центров*.

Развитая Н. Н. Семеновым теория цепных реакций могла бы быть названа теорией поведения активных центров. Н. Н. Семенов ввел в оби-

ход химиков и физиков целый ряд совершенно новых представлений, сумма которых полностью описывает все, что может случиться с активными центрами: их зарождение, „размножение“, идущее различными путями, превращение и гибель. Благодаря работам Семенова, активные центры из абстрактных бесплотных образов постепенно превратились в полнокровные, наполненные физическим содержанием индивидуумы. И из этих, в общем весьма немногочисленных и простых, представлений со стройным математическим изяществом и простотой были выведены законы, управляющие протеканием химической реакции и влиянием на ход реакции всевозможных факторов — давления реагирующей смеси, температуры, примеси инертных газов, размеров сосуда и т. д.

Приведем один пример, показывающий, каким путем тщательный анализ экспериментальных фактов выявляет свойства активных центров.

Н. Н. Семенов обнаружил, что на протекание реакции окисления паров фосфора существенное влияние оказывает размер сосуда, в котором находится реагирующая смесь. При заданном давлении смеси паров фосфора и кислорода и определенной температуре, реакция, совершенно не идущая в сосуде малых размеров, протекает почти мгновенно в сосуде несколько больших размеров. Этот факт, в совокупности с ранее открытым в лаборатории Н. Н. Семенова фактом облегчения реакции окисления паров фосфора при примешивании к ним инертного газа, дал Н. Н. Семенову основание считать, что активные центры гибнут при попадании на стенки сосуда. Увеличение размеров сосуда приводит к тому, что активным центрам, находящимся в центральной части сосуда, требуется больше времени для попадания на его стенки.

Расчет показывает, что увеличение диаметра сосуда вдвое приводит к учетверению среднего значения длины зигзагообразного (из-за бесчисленного количества столкновений) пути активного центра до стенки. Сходное влияние на длину пути к стенке сосуда

оказывает и добавление инертного газа.

Второе чрезвычайно важное представление, введенное Н. Н. Семеновым на основе описанных фактов, это представление о разветвлении цепи, или, что то же самое, о существовании процессов (хотя бы и редко встречающихся), при которых взамен одного активного центра получаются два. Если за время путешествия активных центров к месту их гибели — к стенке сосуда — в среднем лишь немногие из них успеют осуществить разветвление, то скорость реакции фактически будет определяться количеством самозарождающихся активных центров, которое обычно очень мало. Наоборот, если в среднем каждый активный центр до своей гибели успеет произвести на свет больше одного нового активного центра, то количество активных центров начнет непрерывно возрастать и через некоторое время сможет стать столь большим, что реакция пойдет с неизмеримо большей скоростью — практически мгновенно.

Не вдаваясь более в экспериментальные обоснования цепной теории, укажем выработанные Н. Н. Семеновым основные представления о свойствах активных центров.

1. Активные центры могут зарождаться в результате случайных особо энергичных межмолекулярных столкновений или же какой-либо побочной реакции, протекающей в объеме или на поверхности.

2. Активные центры могут гибнуть, попадая на стенку сосуда, в результате соединения с молекулой одного из находящихся в объеме веществ или в результате взаимодействия друг с другом (например, два атома кислорода, являющихся активными центрами, могут соединиться в одну молекулу).

3. Активные центры могут восстанавливаться в результате одного или нескольких элементарных актов реакции (как в ранее разобранным случае образования  $\text{HCl}$ ). В этом случае мы говорим о неразветвленной цепи.

4. Активные центры могут „размножаться“ в результате некоторых актов реакции; например, параллельно основ-

ной неразветвленной цепи могут в отдельных ее звеньях возникать дополнительные цепи. Мы говорим тогда о разветвленной цепи. Разветвление может происходить и в результате *взаимодействия* цепей.

В зависимости от того, какой тип зарождения, гибели или разветвления имеет место в той или иной конкретной реакции, ее развитие во времени и влияние на нее различных факторов будет иметь тот или иной характер, предсказываемый теорией цепных реакций, развитой Н. Н. Семеновым на основе введенных им вышеперечисленных характеристик активных центров.

Установление конкретного механизма реакции в каждом отдельном случае требует огромной и кропотливой работы. В результате проведенной академиком Семеновым и его школой работы в настоящее время можно достаточно определенно говорить о механизме протекания реакции образования воды из водорода и кислорода и о реакции окисления окиси углерода.

За последние два-три года академиком Семеновым был разработан чрезвычайно интересный новый метод исследования свойств активных центров. Вследствие того, что количество активных промежуточных соединений обычно бывает очень мало, исследование их свойств большинством применяемых химических и физических методов оказывается невозможным. Н. Н. Семенов попытался использовать тот факт, что чрезвычайно малые количества активных центров можно обнаруживать по их способности увеличивать скорость реакции. Его идея блестяще оправдалась.

Поясним примером. В горячем сосуде со смесью газов идет постепенно ускоряющаяся реакция. Увеличение скорости реакции связано с постепенным увеличением количества активных центров. В некоторый момент времени из горячего сосуда со смесью, в которой скорость реакции достигла достаточно большого значения, порция смеси оттягивается в холодный сосуд. Какова будет судьба активных центров в холодном сосуде? Это можно узнать, смешав через некоторое время

оттянутую порцию газа с чистой исходной смесью и поместив все опять в горячее пространство. Если центры сохранились, то реакция сразу начнется со скоростью, значительно превышающей начальную скорость реакции исходной смеси. Опыт показал, что такое увеличение скорости действительно может иметь место (например, в случае реакции окисления  $CS_2$ ).

Выдерживая оттянутую в холодный сосуд порцию разное время, можно определять время жизни активных центров. Можно заставить их реагировать с теми или иными веществами и таким образом выяснять их химическую природу. И каждый раз показателем количества оставшихся центров является скорость реакции помещаемой в горячий сосуд чистой исходной смеси, в которую добавляется газ из холодного сосуда.

Этот кинетический метод является мощным оружием для решения трудной задачи идентификации активных центров различных реакций.

Практически все реакции окисления, в частности реакции горения, на которых основана вся наша энергетика, являются цепными реакциями. Без цепной теории нельзя было бы подойти к научному анализу таких важных для техники вопросов, как механизм сгорания топлив в двигателях внутреннего горения. Уже одно это показывает, что цепная теория должна явиться существенным фактором технического прогресса. Недостаток места не позволяет нам останавливаться на других крупных отраслях техники, в основе которых лежат химические реакции, имеющие цепной характер.

Необходимо, хотя бы вкратце, указать на еще одну важную главу химической кинетики, созданную Н. Н. Семеновым, на теорию самовоспламенения.

Явление самовоспламенения (воспламенение газовой смеси при нагреве ее до определенной температуры, значительно более низкой, чем температура, развивающаяся при горении) имеет огромное практическое значение, главным образом, в связи с вопросами безопасности различных производств.

С ним часто приходится иметь дело и в процессе научного эксперимента. Однако, несмотря на большое количество экспериментального материала, никому до Н. Н. Семенова не удалось решить загадку самовоспламенения. Академик Семенов произвел тонкий математический анализ теплового баланса реагирующей газовой смеси, находящейся в сосуде, стенки которого имеют определенную температуру, и показал, что температура взрыва является функцией теплоты и скорости реакции, с одной стороны, и коэффициента теплопередачи от газа к стенкам сосуда — с другой. Расчеты Н. Н. Семенова показали, что температура самовоспламенения — это та температура, при которой тепло, выделяющееся при реакции (и пропорциональное скорости реакции, зависящей от температуры по закону Аррениуса), не может уже отводиться в стенки сосуда в количестве, достаточном для того, чтобы удержать газ при стабильной температуре. Разогрев вызывает повышение скорости реакции; последнее влечет за собой дальнейший разогрев, и в результате скорость реакции

и выделение тепла катастрофически нарастают, завершаясь взрывом.

Результаты первых восьми лет работы в области цепной теории изложены в книге акад. Н. Н. Семенова „Цепные реакции“, вышедшей в Ленинграде и Оксфорде (Англия) и являющейся единственной монографией по данному вопросу.

Подводя итог, можно сказать, что в результате работ академика Семенова и его школы создана новая важнейшая глава теоретической химии — теория скоростей сложных химических реакций. Строго разработанная математически и прочно обоснованная многочисленными экспериментами, теория цепных реакций является одним из крупнейших достижений советской и мировой химической науки.

Надо надеяться, что ближайшие годы будут годами дальнейшего успешного развития теории цепных реакций, годами применения ее к решению важнейших задач, стоящих перед мощной промышленностью нашей великой родины.

## К 50-ЛЕТИЮ ЭЛЕКТРОНА

Н. ДОБРОНРАВОВ, проф.

В 1941 году исполняется пятьдесят лет со дня опубликования работы Стони „О причине появления двойных линий и равноотстоящих спутников в спектрах газов“, помещенной в „Известиях Дублинского Королевского общества“. В этой работе впервые для электрического заряда, который имеет одновалентный ион, предложено название „электрон“.

Мы пользуемся юбилейной датой, чтобы напомнить читателям основные вехи развития учения об электроны. Понятие об элементарном электрическом заряде появилось давно, на десять лет раньше, чем его название. В 1881 году в Лондоне состоялось торжественное чествование памяти Фарадея. В программу работ юбилейной сессии была включена речь Гельмгольца „Развитие взглядов Фарадея на строение электричества“. В этой речи Гельмголец довел до конца мысль Фарадея о том, что определенное количество электричества связано с определенным количеством материи. Стони еще в 1874 году показал, что приведенная формулировка первого закона Фарадея может быть изменена и заменена следующей: „На каждую химическую связь, разорванную при электролизе, приходится определенное, всегда одинаковое, количество электричества“. Он даже предложил взять это количество в качестве основной единицы при установлении системы единиц, независимой от случайных размеров земли, как это имеет место в принятой нами метрической системе. Однако только Гельмголец осмелился высказать утверждение, что это количество электричества всегда одно и то же не потому, что атом так устроен, что может вобрать в себя только либо данное количество, либо кратное ему, но потому, что его постоянство является следствием атомной структуры электричества. Гельмголец указал, что атомная структура электричества должна была бы в таком случае проявиться не только в явлениях электролиза, но и при прохождении

тока через изоляторы и даже при протекании тока по металлическим проводникам. Однако, как и подобает истинному исследователю, он оставил этот вопрос открытым до накопления достаточного количества нового опытного материала.

Такой материал вскоре появился. Работами школы Дж. Дж. Томсона (скончавшегося в сентябре 1940 г.) было установлено, что и проводимость газов может быть полностью истолкована в предположении, что и в газах электричество переносится ионами.

Из опытов Фарадея было известно, что для выделения на электроде одного грамм-эквивалента<sup>1</sup> вещества необходимо пропустить через раствор 96 494 международных кулонов электричества. Это число обычно обозначается буквой  $F$ .

Если обозначить массу грамм-эквивалента через  $\mu$ , то отношение заряда к массе будет очевидно равно  $\frac{F}{\mu}$ . Очевидно, что эту величину можно назвать удельным зарядом одновалентного иона. Действительно, обозначив число ионов в грамм-эквиваленте через  $N$ , найдем, что заряд одного иона равен  $\frac{F}{N}$ , а масса иона равна  $\frac{\mu}{N}$ , откуда отношение заряда иона к его массе равно  $\frac{F}{N} : \frac{\mu}{N} = \frac{F}{\mu}$ .

Весьма замечательно, что опыты по определению отношения заряда газового иона к его массе, если только брать газы при малых давлениях, давали для этого отношения точно то же значение, что и для ионов в растворах.

Тому же Томсону удалось в 1897 году установить чрезвычайно важный факт: в некоторых случаях отношение величины заряда к массе может быть в 1838 раз больше, чем для самого малого водородного иона. Результат этот

<sup>1</sup> Грамм-эквивалент — это число граммов данного химического вещества, численно равное его молекулярному весу, поделенному на валентность. Например, для иона  $\text{SO}_4$  грамм-эквивалент равен  $(32 + 4 \cdot 16) : 2 = 48$ .

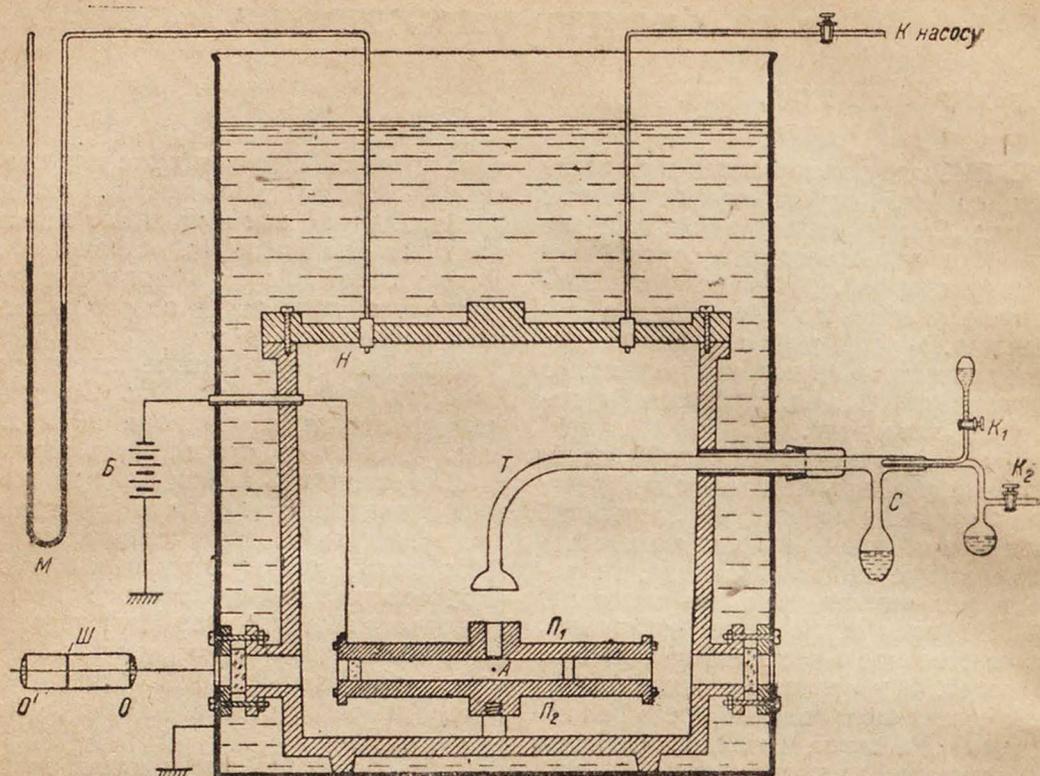


Рис. 1. А — капля ртути; Б — батарея; С, К<sub>1</sub> и К<sub>2</sub> — приспособление для распыления ртути; П<sub>1</sub> и П<sub>2</sub> — пластины конденсатора; О — О' — микроскоп; Ш — шкала; Г — направляющая труба.

был получен при измерении отношения  $\frac{e}{m}$  для катодных лучей. Это отношение получалось одним и тем же, каким бы газом ни была наполнена разрядная трубка. В данном случае мы наблюдаем элементарный отрицательный заряд — электрон в свободном виде. Очевидно, что его масса в 1838 раз меньше массы водородного иона.

Представлялось весьма интересным и важным для дальнейшего развития науки определить не только отношение заряда к массе, но и абсолютную величину заряда. Для иона раствора это стало возможным, как только было определено число молекул в одной грамм-молекуле — число Авогадро  $N$ . Правда, число  $N$  было определено к тому времени недостаточно точно. Поэтому значение заряда можно было скорее оценить, чем определить заряд одновалентного иона  $e$ . Первые прикидки дали для  $e$  число порядка  $3 \cdot 10^{-10}$  эл.-ст. единицы. Необходимо

было найти прямой метод определения этой основной физической величины.

Эта задача была разрешена усилиями Г. А. Вильсона, М. Ф. Маликова и Алексева, и особенно, Милликена, разработавших и доведших до совершенства простую и ясную идею: для определения заряда тела необходимо сравнить силы, действующие на заряженное тело, помещенное в электрическое поле, с силой веса этого же тела. Наиболее точные измерения были произведены Милликоном в 1916 г. (рис. 1). Он получил  $e = 4,774 \cdot 10^{-10}$  эл.-ст. единицы.

За это определение ему была присуждена Нобелевская премия. Это число было признано стандартным, и его до сих пор можно встретить и на страницах научных книг и на страницах школьных учебников. В 1929 году Милликен еще раз вернулся к анализу своих результатов, но лишь немного

уменьшил данное им в 1916 году число из-за замены кулонов международных кулонами абсолютными. Он предложил считать  $e = 4,770 \cdot 10^{-10}$  абсолютной эл.-ст. единицы. Однако немного раньше, в 1927 году, появился принципиально новый прецизионный метод определения заряда электрона. Бёклин измерил длину волны рентгеновых лучей один раз дифракционной решеткой, а затем по методу Брегга, пользуясь их отражением от кристалла. Определенная двумя способами длина волны оказалась неодинаковой.

Необходимо было искать источник ошибки. Наблюдение длины волны с помощью решеток не вызывало сомнений, так как постоянная решетки определялась оптическим способом с прекрасной степенью точности. Равным образом можно было точно измерить и углы, под которыми рентгеновы лучи отражались от кристалла с максимальной яркостью. Но при определении длины волны по методу Брегга необходимо было знать расстояние между двумя густо покрытыми ионами плоскостями. Для простейшей решетки типа каменной соли это расстояние

$$d = \sqrt[3]{\frac{\mu}{2N\delta}}, \text{ где } \mu \text{ — молекулярный}$$

вес,  $\delta$  — плотность, а  $N$  — число Авогадро — число ионов того и другого знаков. Действительно, если взять одну грамм-молекулу каменной соли, т. е.  $\mu$  грамм, то ее объем будет равен

$$V = \frac{\mu}{\delta} \text{ кубических сантиметров. Этот}$$

объем содержит  $2N$  ионов ( $N$  ионов натрия и  $N$  ионов хлора). Пусть ребро этого куба будет равно  $l$  сантиметров (рис. 2); тогда, если ионы находятся друг от друга на расстоянии  $d$ , вдоль этого ребра можно уложить  $\frac{l}{d}$  ионов, в плоскости основания уложится  $\frac{l}{d}$  таких

рядов ионов, т. е. всего  $\frac{l^2}{d^2}$  ионов. Таких плоскостей, расположенных одна над другой, в кубе будет опять-таки  $\frac{l}{d}$ .

Итого во всем объеме будет  $\frac{l^3}{d^3}$  ионов. Подставив вместо  $l^3 = V$  его значение

$$\frac{\mu}{\delta} \text{ и приравняв } \frac{\mu}{\delta d^3} = 2N, \text{ находим}$$

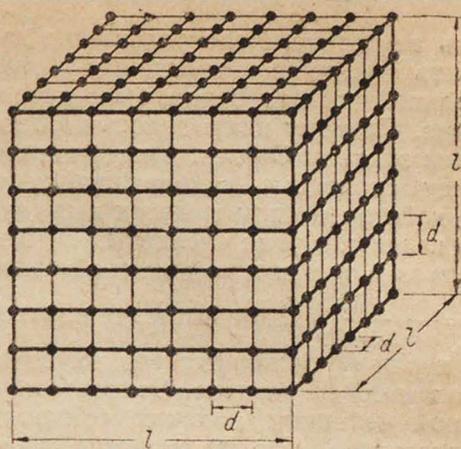


Рис. 2.

$$d = \sqrt[3]{\frac{\mu}{2N\delta}}. \text{ Все величины, за исклю-}$$

чением  $N$ , определяются чрезвычайно просто и достаточно точно. Что же касается  $N$ , точнее всего оно определяется из законов электролиза, т. е. из выражения  $F = eN$ . Число  $F$  тоже известно с большой точностью. Поэтому ошибка может быть только в числе  $e$ . Если потребовать, чтобы оба метода определения длины волны рентгеновых лучей давали одинаковые результаты, то необходимо изменить значение  $e$ . Бёклин нашел, что  $e$  должно быть равным  $(4,803 \pm 0,004) \cdot 10^{-10}$  эл.-ст. единицы.

Работу Бёклина повторили Бирден (1929—1936 гг.) и Содерман (1935 г.). Первый нашел для  $e$  значение, равное  $[4,803(6) \pm 0,005] \cdot 10^{-10}$  эл.-ст. единицы, а второй —  $(4,806 \pm 0,005) \cdot 10^{-10}$  эл.-ст. единицы.

Совпадение результатов трех исследователей, работавших совершенно независимо друг от друга, указывало, что их значение ближе к истине, чем классическое число Милликена. Ему пришлось поэтому пересмотреть еще раз свои опыты и подвергнуть их критической оценке.

Милликен сделал это в 1938 году. Источник ошибки был найден очень легко. Дело в том, что для определения веса заряженной капли, которую наблюдал Милликен в своих первоначальных опытах, необходимо было

знать ее радиус. Непосредственно измерить его, даже рассматривая каплю в сильнейший микроскоп, было невозможно. Поэтому приходилось пользоваться законом Стокса, дающим связь между скоростью падения капли  $v$  под действием силы тяжести и радиусом капли  $r$ . Кроме численных коэффициентов в выражение для этой связи ( $v = \frac{2}{9} \frac{r^2 \delta}{\eta}$ ) входят значение плотности капли ( $\delta$ ) и коэффициент внутреннего трения ( $\eta$ ) воздуха. Относительно первой величины никаких сомнений не возникает. Что же касается до  $\eta$ , то Милликен не определял этой величины сам, а воспользовался данными Гаррингтона, полагавшего  $\eta = 1,8226$  абс. единицы. Когда же Гаустон вновь измерил эту величину, то он нашел  $\eta = 1,8292 \pm 0,0045$ . Другое измерение произвел Келлет. Он нашел, что  $\eta = 1,8348 \pm 0,0027$ .

Если это значение подставить вместо принятого Милликеном  $\eta = 1,8226$ , то значение  $e$  окажется равным 4,8036, т. е. то же, что и у Бирдена.

В настоящее время принято для  $e$  значение  $(4,803 \pm 0,005) \cdot 10^{-10}$  эл.-ст. единицы. Соответственно с этим изменилось и принятое число Авогадро: вместо обычного  $6,06 \cdot 10^{23}$ , следует брать  $(6,023 \pm 0,006) \cdot 10^{23}$ .

Значение  $\frac{e}{m}$  для электрона, как определенное независимым от измерения  $e$  методом, остается, конечно, прежним.

Эту важнейшую после заряда константу, характеризующую электрон, т. е. отношение его заряда к его массе, с тех пор как отождествили катодный пучок Крукса с потоком движущихся электронов, возможно определять с весьма большой точностью. Для этого воспользовались влиянием, оказываемым на эти движущиеся заряды со стороны электрического и магнитного поля.

Если пропустить катодный пучок между пластинами конденсатора (рис. 3), то его путь искривляется—вместо прямолинейного он становится параболическим, так же, как путь движущегося камня в поле тяжести. Если бы была известна скорость частицы, то можно

было бы определить ее массу. Для этого нужно определить, насколько отклоняется путь параболический от прямолинейного.

Время пролета частицы между пластинами конденсатора длины  $l$  со скоростью  $v$  равно  $t = \frac{l}{v}$ , путь же  $d$ , пройденный частицей по перпендикулярному направлению за то же время, равен  $d = \frac{at^2}{2}$ , где  $a$ —ускорение частицы. Подставив  $t$ , находим ускорение  $a = \frac{2dv^2}{l^2}$ . С другой стороны, сила, действующая на частицу, равна  $eE = ma$ , где  $m$ —масса электрона,  $e$ —его заряд, а  $E$ —напряжение электрического поля в конденсаторе. Отсюда  $\frac{e}{m} = \frac{2dv^2}{El^2}$ .

Если же  $v$  неизвестно, то придется производить второй опыт.

Действуют на движущийся заряд магнитным полем. Движущийся заряд эквивалентен току. Если напряжение магнитного поля, в котором движутся заряды, равно  $H$ , то сила, действующая на этот движущийся заряд, будет равна  $f = \frac{e}{c} v H = ma_1$ , где  $a_1$ —ускорение при движении в магнитном поле. Величина  $c = 3 \cdot 10^{10}$  (величина отношения между эл.-ст. и эл.-магн. единицами) входит в это выражение потому, что мы обычно мерим  $e$  в электростатических единицах, а ток в этой формуле должен быть измерен в электромагнитных единицах. Расположив  $E$  и  $H$  таким образом, чтобы электрическое поле отклоняло заряженную частицу в одну сторону, а магнитное в противоположную, и подбирая их напряжение таким образом, чтобы  $a$  стало равно  $a_1$ , мы получим, при одновременном действии электрического и магнитного поля, не отклоненное движение электронного пучка. В этом случае  $eE = \frac{e}{c} v H$ , или  $v = \frac{cE}{H}$ . Найдя  $v$ , можем определить и  $\frac{e}{m}$ . Эта величина равна  $(5,273 \pm 0,003) \cdot 10^{17}$  эл.-ст. ед./г.

Изучение законов движения электронов привело физику к чрезвычайно важному открытию: движущееся заряженное тело должно обладать боль-

шей массой по сравнению с таким же, но не имеющим заряда.

Ход мыслей, приведший к этому выводу, чрезвычайно прост. Мы обычно судим о массе тела по тому сопротивлению, которое это тело оказывает при изменении его скорости, иначе говоря, по той силе, которую надо приложить к телу, чтобы вызвать какую-нибудь определенную быстроту нарастания скорости, — например, по силе, которая будет увеличивать скорость тела на один сантиметр в секунду. Чем больше мы должны взять силу, тем больше (и во столько же раз) мы считаем массу тела. Ясно, конечно, что, сравнивая силы, мы можем таким путем только сравнивать массы. Массу какого-нибудь тела мы должны принять условно за единицу. Известно, что за нее принята масса, равная 0,001 международного эталона килограмма.

Однако с равным правом можно подойти к этому вопросу и иначе: рассматривать не силу, изменяющую скорость движения тела, а работу, которую надо затратить для того, чтобы довести тело до данной скорости  $v$ . Это тем более наглядно, что работа, затраченная на приведение тела в движение, запасается теперь в виде кинетической энергии тела. Она равна  $A = \frac{mv^2}{2}$ , где  $v$  — скорость движения, а  $m$  — масса тела. Это и является одним из исходных пунктов рассуждения.

Вторым положением, используемым здесь, является столь же очевидное отождествление движущегося электрического заряда и электрического тока, со всеми вытекающими из этого последствиями; в частности, что движущееся заряженное тело должно создавать, так же как и ток, магнитное поле. Это поле, как и поле тока, создается во всем пространстве, окружающем движущееся тело. Оно создается в то время, когда заряд движется ускоренно и распадается при остановке заряженного тела.

Распадающееся магнитное поле само может быть источником энергии. Достаточно вспомнить об экстратоках размыкания. Если, приключив элемент к катушке, затем выключим элемент

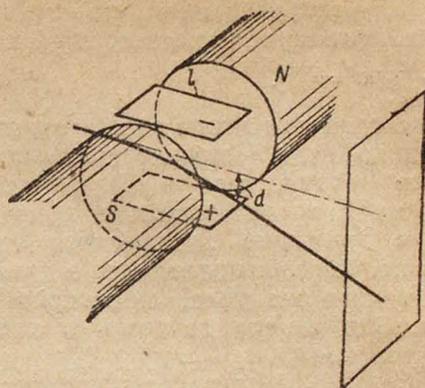


Рис. 5.

и замкнем в то же время катушку накоротко, то мы заметим, что ток в цепи в течение некоторого времени будет еще протекать. Значит, в цепи имеется какой-то источник энергии. Таким источником может быть только магнитное поле катушки. Действительно, замкнув ту же самую катушку проводом до того, как по ней был пропущен электрический ток, мы никоим образом не будем ожидать возникновения тока в цепи. Оба случая отличаются друг от друга только тем, что при первом опыте в катушке было магнитное поле, во втором же оно отсутствовало. Можно определить, хотя бы по нагреванию проводников цепи, тот запас энергии, который выделяется экстратоком размыкания. Очевидно, что такая же энергия была запасена в магнитном поле катушки. Это поле равномерно заполняло весь объем катушки. Поэтому можно говорить об энергии, запасенной в одном кубическом сантиметре магнитного поля. Наблюдения и вычисления показали, что эта энергия равна  $\frac{H^2}{8\pi}$  эргов, где  $H$  — напряжение магнитного поля. Отсюда непосредственно следует, что и в магнитном поле движущегося заряда тоже запасена энергия. Только в виду того, что это поле имеет в разных точках разную величину, подсчет этой энергии несколько более сложен. При разных предположениях о распределении заряда на движущемся теле получаются разные значения для этого запаса энергии. Так,

например, для шарика радиуса  $a$ , при заряде, распределенном по поверхности, этот запас оказывается равным:  $\frac{1}{3} \frac{e^2}{ac^2} v^2 = E_1$ .

Для создания этого запаса энергии очевидно надо было затратить некоторую работу, равную  $E_1$ . Поэтому энергия  $E$ , затраченная для приведения в движение заряженного тела, больше, чем для приведения в движение такого же тела, лишённого заряда. Это можно записать в таком виде:  $E = \frac{mv^2}{2} + E_1$ . Подставив значение  $E_1$ , мы получим:

$$E = \frac{mv^2}{2} + \frac{1}{3} \frac{e^2 v^2}{ac^2} = \\ = \frac{1}{2} \left( m + \frac{2}{3} \frac{e^2}{ac^2} \right) v^2 = \frac{1}{2} m_1 v^2.$$

На основании этой формулы мы, покуда формально, можем считать, что для заряженного тела получили такую же формулу, как и для незаряженного. Надо только считать, что у этого тела масса стала больше на величину  $\frac{2}{3} \frac{e^2}{ac^2}$ .

Если мы будем определять массу заряженного тела обычными способами, хотя бы по отношению удвоенной затраченной энергии к квадрату скорости, то мы будем определять сумму массы незаряженного тела и ту добавку, которая возникла из-за заряда тела. Этот последний член зависит от величины радиуса заряженного шарика. Чем он меньше, тем более этот член. Если мы представим себе, что радиус шарика будет уменьшаться, то величина добавочного члена по отношению к первому члену будет все увеличиваться. Все большая и большая часть массы будет обусловлена наличием на этом теле заряда.

Отсюда остается сделать только один шаг, правда очень радикальный, к тому, чтобы утверждать, что вся масса электрона обусловлена его зарядом. Для этого надо только допустить, что электрон — заряженный шарик радиуса  $\sim 10^{-13}$  сантиметра. Такое предположение ведет к следующим необычным представлениям: мы привыкли, что масса какого-нибудь

предмета сосредоточена в нем самом. Здесь же наличие массы обусловлено тем магнитным полем, которое окружает движущееся заряженное тело. Таким образом, если говорить о том, где сосредоточена масса тела, пришлось бы допустить, что масса заряженного тела сосредоточена вне его.

Рассуждая аналогичным образом, мы могли бы сказать, что и масса протона аналогичного происхождения, стоит только допустить, что его радиус в 1838 раз меньше радиуса электрона.

В настоящее время мы знаем частицы без заряда (нейтрон, нейтрино), и потому мы не склонны к крайним выводам — считать всю массу тела зависящей только от поля, создаваемого его зарядами. Однако, во всяком случае часть массы электрона и протона имеет такое происхождение.

Как только было установлено, что электрон имеет электромагнитную массу, пришлось сделать еще один очень важный принципиальный шаг: электромагнитная масса должна возрастать в зависимости от скорости движущегося электрона. Это вытекает из того, что как электрическое, так и магнитное поле распространяются не мгновенно, а со скоростью света. Поэтому электрическое поле неподвижного электрона, равномерно убывающее по всем направлениям, становится сильнее в направлениях, перпендикулярных к линии полета, и ослабевает в направлении полета. Одновременно с этим изменяется и магнитное поле. Вычисления показывают, что энергия при этом вырастает. Это будет заметно только при больших скоростях  $v$ . Масса получается равной

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}, \text{ где } m_0 \text{ — то значение}$$

массы, которое получается для малых скоростей. При малых скоростях дробь  $\frac{v^2}{c^2}$  мала, и  $m$  можно считать равным  $m_0$ . При скоростях же  $v$ , близких к  $c$ ,  $m$  стремится к бесконечности.

Опыты по отклонению  $\beta$ -лучей радия показали, что масса электрона действительно растет с увеличением скорости, согласно выведенной теоретической формуле.

## КАУЧУК

И. ЖУКОВ, проф., д-р хим. наук

Каучук, представляющий собою, подобно нефти, углю, металлам, один из основных видов сырья, на которых зиждется современная материальная культура, имеет за собою в высшей степени интересную историю, притом историю, не теряющуюся в седой древности, подобно истории металлов, стекла и т. п., но могущую быть прослеженной во всех ее подробностях от первого знакомства европейцев с каучуком до развития грандиозной резиновой промышленности, развития, свидетелями которого мы являемся.

Древний мир не оставил нам никаких сведений о каучуке. Даже Египет с его высоко развитой техникой, расположенный по соседству с тропической Африкой, где произрастают деревья, дающие каучук, повидимому, совершенно не знал последнего.

Судя по литературным источникам, первыми из европейцев, познакомившихся с каучуком, были Христофор Колумб и его спутники. Сойдя во время второго путешествия в Америку в 1493—1496 гг. на берег острова Гаити, они застали туземцев за игрою в мяч. Испанцев сильно поразило необычайное свойство мячей отскакивать от твердых поверхностей, ибо в то время ни одного подобного упругого материала в Европе не было известно. Из расспросов спутники Колумба выяснили, что вещество мячей получается из сока особого дерева.

Немного позднее с каучуковыми изделиями познакомились также испанцы при завоевании ими Мексики. Среди разных диковинок, как-то: табак, картофель, маис, кофе, какао, хлопок, в Европу после открытия Америки были привезены и образцы каучука. Но никому в течение долгого ряда лет не приходило в голову дать каучуку какое-либо практическое применение, он оставался музейной заправкой диковинкой.

Большую роль в деле ознакомления европейцев с каучуком сыграл

французский ученый Ла Кондомин, посетивший Южную Америку в начале XVIII века в составе экспедиции, снаряженной французской Академией наук для измерения длины меридиана. Ла Кондомин, воспользовавшийся своим пребыванием в новых странах, чтобы изучить их достопримечательности, в 1739 году в своей записке, адресованной Парижской Академии, писал:

„В лесах провинции Эсмальда растет дерево, называемое туземцами „гева“. Из насечек у основания дерева вытекает белая, как молоко, жидкость, затвердевающая и чернеющая понемногу на воздухе... В провинции Квито этой жидкостью покрывают холст, который затем служит для тех же целей, как у нас вощенный холст“.

То же самое дерево, по словам Ла Кондомина, растет по берегам Амазонки. Добываемое из его сока вещество индейцы называют „каа-очу“, что значит „слезы дерева“. Кроме использования каучука для мячей и пропитки тканей, он, по словам Ла Кондомина, служил индейцам для изготовления особых бутылочек, или спринцовок. Спринцовки эти, португальское название которых „серинги“, выделывались следующим образом: глиняная форма, имеющая вид груши, смачивалась соком гевеи, после чего коптилась в дыму костра. Операция эта повторялась несколько раз, в результате чего получался довольно толстый слой. Затем глину разминали с водой и удаляли, после чего получался полый эластичный сосуд, из которого можно было разбрызгивать воду на значительное расстояние. Само дерево „гева“ получило португальское название „пао де серинга“ (т. е. дерево, дающее спринцовки). Эти бутылочки, или спринцовки, стали в значительном количестве ввозиться в Европу и послужили первым материалом для изготовления резиновых изделий.

Мы не можем останавливаться на деталях развития резиновой промыш-

ленности, как они ни интересны. Скажем только, что каучук, первоначально нашедший себе применение главным образом для стирания карандаша, стал привлекать к себе в Европе все большее внимание. Но рождение современной резиновой промышленности относится к первой четверти XIX века. К этому времени была установлена растворимость каучука в скипидаре и в жидких погонах каменноугольной смолы, получающихся в качестве отхода при изготовлении светильного газа. Этим свойством в 1823 году шотландец Чарльз Макинтош воспользовался для пропитки раствором резины материи, служащей для изготовления непромокаемых плащей. От его имени непромокаемые пальто получили название „макинтошей“, ибо они сделались очень популярными при тогдашнем способе передвижения в дилижансах.

К тому же времени относится и появление в Европе галош, которые получались смачиванием в соке гевеи глиняных форм и привозились из Южной Америки.

Макинтоши и галоши, а также иные изделия, которые пытались делать из резины, страдали большим недостатком — от холода они твердели, от жары становились липкими. Но в 1839 году американец Гудьир, как говорят, случайно, открыл, что каучук, смешанный с серой, будучи прогрет, теряет свою липкость и растворимость в обычных растворителях и приобретает большую эластичность. Процесс этот получил название вулканизации. Почти одновременно процесс вулканизации был открыт и в Англии Хэнкоком.

Изобретение вулканизации, разработка методов смешения каучука с различными ингредиентами и разработка методов его обработки открыли широкою дорогу изготовлению самых разнообразных изделий, как-то: галоши, непромокаемая одежда, различные технические и хирургические изделия, игрушки и многие другие предметы.

Но величайшим стимулом для развития резиновой промышленности было появление резиновых шин и их развитие.

Толчком к применению резиновых шин послужило появление в 60-х годах прошлого столетия весьма примитивных велосипедов. В 1880 году англичанин Дэнлон изобрел пневматическую велошину. Все это расширяло применение резины и повышало требования на каучук. Но настоящий расцвет резиновой промышленности начинается с появлением автомобиля.

Встретивший в конце XIX столетия поначалу ироническое к себе отношение, автомобиль преодолел все препятствия и повлек за собою невиданный расцвет резиновой промышленности, ибо автомобиль не мыслим без резиновой шины.

В настоящее время около 75% мирового потребления каучука идет на автомобильные шины.

Изоляционные свойства каучука создали огромный спрос на него со стороны электротехнической промышленности и для телеграфа, телефона, радио. Без каучука не могут обойтись химическая промышленность, медицина, не могут обойтись авиация, оборонная промышленность.

Все многообразные применения каучуковых изделий перечислить невозможно. Число их растет с каждым днем, достигая десятков тысяч.

Каким же образом покрывается потребность промышленности в каучуке? В течение всего XIX века каучук вывозился из Южной и Центральной Америки и Африки. Методы получения его были до крайности примитивны. Наилучший каучук из Бразилии получался путем подсочки деревьев из рода *Hevea*. В полученный сок, так называемый латекс, окуналась лопатка или палка, затем она вносилась в теплый дым костра, причем образовывалась тонкая пленка выделившегося каучука. Путем многократного повторения этой операции наращивался внушительных размеров ком. Ком этот затем просушивался на солнце, надрезывался, из него вынималась палка, и он был готов к отправке.

Меньшее промышленное значение имел африканский каучук худшего качества, добываемый из сока лиан, произрастающих в Конго.

Добыча каучука как в Южной Америке, так и в так называемом свобод-

ном государстве Конго, являющемся колонией Бельгии, не только вела к варварскому истреблению каучуконосных растений, но и сопровождалась невероятной эксплуатацией и жестокостями по отношению к местному населению. Истязания, пытки, убийства — все пускалось в ход компаниями по добыче каучука, чтобы только заставить несчастных индейцев и негров дать его побольше. В результате неслыханных жестокостей и преследований обезлюдели целые области Южной Америки и Конго. Эти преступления навсегда ложатся несмываемым позором на колониальную политику империалистических стран.

Все увеличивающийся спрос на каучук и все большие затруднения с его добычей, в связи с истреблением каучуконосных деревьев и необходимостью все дальше проникать в неизведанные леса Южной Америки и Конго, — заставили искать новых путей для добычи каучука.

В 1876 году англичанин Викхам, вопреки воспрещению Бразильского правительства тайно вывез семена гевеи и доставил их в Ботанический сад Кью, под Лондоном. Здесь часть семян проросла, и некоторое число саженцев было отправлено на остров Цейлон и на Малайский полуостров. Таким образом было положено начало каучуковым плантациям. Сначала дело развивалось медленно, но уже в 1906 году из общей годовой добычи каучука в 66 210 тонн было зарегистрировано 510 тонн плантационного каучука. В 1930 году из общей годовой добычи в 821 715 тонн на долю плантационного каучука падало уже 800 808 тонн. Плантационный каучук, как видно из этих данных, почти полностью вытеснил дикий каучук.

Каучуковые плантации обеспечивали сырьем выросшую до огромных размеров мировую резиновую промышленность, и с первого взгляда казалось бы, что здесь обстоит все благополучно. Но это только так кажется. Дело в том, что каучуковые деревья весьма прихотливы и область их произрастания распространяется всего на  $10^\circ$  к югу и северу от экватора. Наиболее благоприятные для каучуковых плантаций места расположены в Гол-

ландской Индии и на Малайском полуострове, на Цейлоне и в Индии, являющихся английскими колониями. Это привело к тому, что в 1938 году на голландские и английские колонии падало 81% общей годовой добычи каучука.

Все остальные страны, в том числе США, потребляющие более 50% всего добываемого каучука, оказались в полной зависимости от Англии и Голландии.

Отсюда понятен тот огромный интерес к Голландской Индии и Малайе, который проявляют в настоящее время капиталистические страны.

Каков же выход из создавшегося положения, и как могут обеспечить себя каучуком страны, не имеющие тропических территорий?

Здесь выход возможен двумя путями.

Каучуконосные тропические растения не являются единственными, которые дают содержащий в себе каучук сок. Мы знаем, что число таких растений очень велико, но по большей части содержание каучука в них мало и, кроме того, очень часто они содержат в себе значительное количество посторонних смол. Однако было найдено несколько видов каучуконосных растений, содержащих в себе достаточное количество высокого качества каучука и притом могущих произрастать в широких пределах температурных условий. Таковы, например, известные у нас в Союзе гваюла и кок-сагыз, культура которых с каждым годом захватывает все более широкие площади.

Другой выход — синтетическое создание каучука, подобно тому, как это было сделано химиками для индиго, ализарина и большого числа других получаемых синтетически веществ.

Вопрос о составе каучука стал предметом изучения химиков, начиная с первой четверти XIX столетия. Еще в 1826 году знаменитому Фаралю удалось показать, что каучук представляет собою углеводород состава  $C_5H_8$ , так называемый изопрен. Вслед за этим следует большой ряд работ по изучению как состава каучука, так и его строения, а также ра-

бот, направленных к синтетическому его получению.

Здесь навсегда в истории химии останутся такие имена как Гюстав Бушарда, Тильден, И. Л. Кондаков.

Понадобилась большая работа двух поколений химиков в течение XIX века, чтобы собрать необходимый материал для промышленного осуществления синтеза каучука в XX веке.

К началу девятисотых годов была установлена структура изопрена; изопрен был получен синтетически, и путем полимеризации из него был получен каучук. Было показано также, что каучукоподобные вещества могут быть получены и из иных углеводов. Найти дешевые и доступные в больших количествах источники для получения исходных углеводов и разработать промышленные методы для их полимеризации, — таковы были задачи, стоявшие перед химиками, работавшими в области синтеза каучука в XX веке.

Мы не имеем возможности дать в этом очерке историю осуществления промышленного синтеза каучука. К этому мы вернемся в одной из следующих статей. Много химиков отдали свои силы и знания разрешению этого вопроса. У нас в Союзе особое место в этом отношении следует отнести безвременно умершему в 1934 году академику Сергею Васильевичу Лебедеву. 1 января 1928 года он представил 2 килограмма синтетического каучука, полученного им и его со-

трудниками, на международный конкурс, объявленный ВСНХ СССР на лучший способ получения синтетического каучука. Работа С. В. Лебедева была премирована, и предложенный им способ получения синтетического каучука из спирта лег в основу строительства в Советском Союзе больших заводов синтетического каучука.

Прошло десять лет со времени зарождения у нас в Союзе промышленности синтетического каучука, и мы с удовлетворением можем сказать, что избавились от зависимости в отношении ввоза каучука из-за границы.

Вряд ли надо говорить, какое это имеет значение для нашей промышленности и обороны страны.

Теперь перед нами стоят иные задачи: получение и внедрение новых видов синтетического каучука, видов с иными свойствами, призванных удовлетворить те разнообразные задачи, которые ставит наша промышленность. К числу таких новых каучуков принадлежит и изопреновый каучук, за синтез которого получил Сталинскую премию академик А. Е. Фаворский.

Наша страна имеет полное право гордиться той ролью, которую сыграли советские химики в разрешении вопроса о получении синтетических каучуков, и той грандиозной каучуковой промышленностью, которую партия и правительство сумели создать на основе их работ.

# ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ СОЛНЕЧНЫЙ ТЕЛЕСКОП<sup>1</sup>

Н. ПОНОМАРЕВ

После некоторых предварительных опытов, поставленных автором данной статьи в Пулковской астрономической обсерватории с целью выяснения условий получения непосредственных снимков солнечной поверхности (грануляции, пятна и факелы), в 1935 году было приступлено к проекту горизонтального солнечного телескопа.

Проект осуществлялся по идее автора и под его руководством на заводе им. ОГПУ. В 1937 году все проектные работы и составление рабочих чертежей были закончены, после чего на том же заводе было приступлено к изготовлению самого прибора.

В проектных работах принимали участие конструктора М. П. Померанцев и А. А. Сухарев.

<sup>1</sup> Горизонтальный солнечный телескоп — один из приборов, за изобретение которых автору статьи — Н. Пономареву постановлением Совета Народных Комиссаров Союза ССР от 14 марта 1941 года присуждена Сталинская премия третьей степени.

В 1939 году телескоп был полностью закончен, а в 1940 году под руководством автора установлен в Пулковской астрономической обсерватории.

Вся оптика телескопа, его зеркала, изготовленные из стекла пирекс, были отшлифованы в Лаборатории астрономической оптики ГОИ под руководством автора. Стекло пирекс было выбрано с целью получения наименьших температурных деформаций поверхностей зеркал при нагревании солнечными лучами. Заготовки для зеркал из этого стекла были отлиты на заводе „Лензос“ в Ленинграде.

Принципиальная оптическая схема горизонтального солнечного телескопа приведена на рис. 1 (схема дана в плане), где  $A$  — плоское зеркало целостата диаметром в 500 миллиметров;  $B$  — дополнительное плоское зеркало диаметром 670 миллиметров и  $M$  — вогнутое зеркало 500 миллиметров диаметром с фокусным расстоянием в 17 метров. Луч Солнца  $LL'$ , упав на плоское зеркало  $A$  целостата, отражается от него и падает на допол-

Ред.

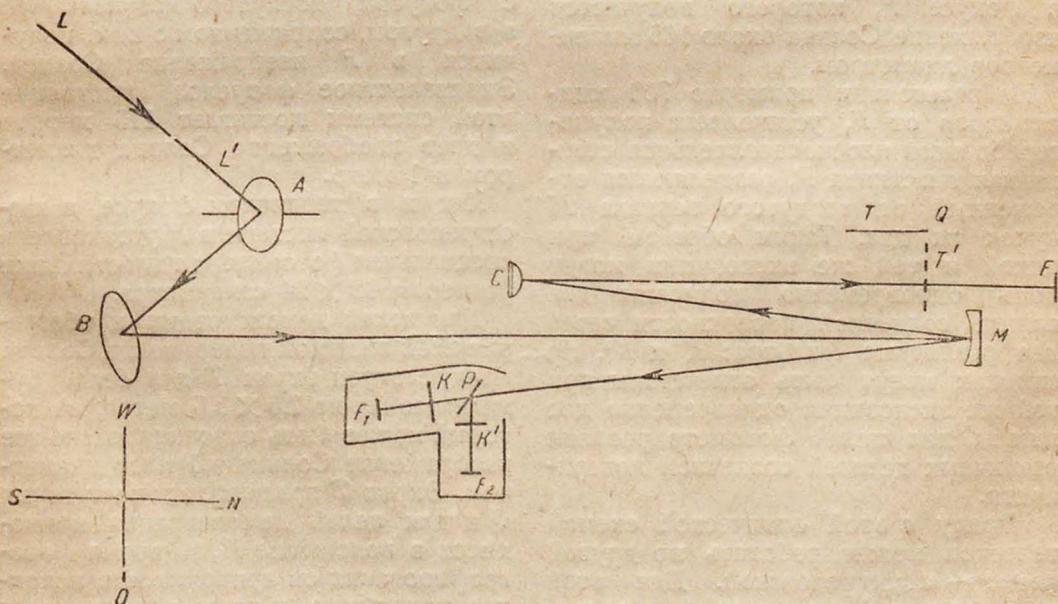


Рис. 1.

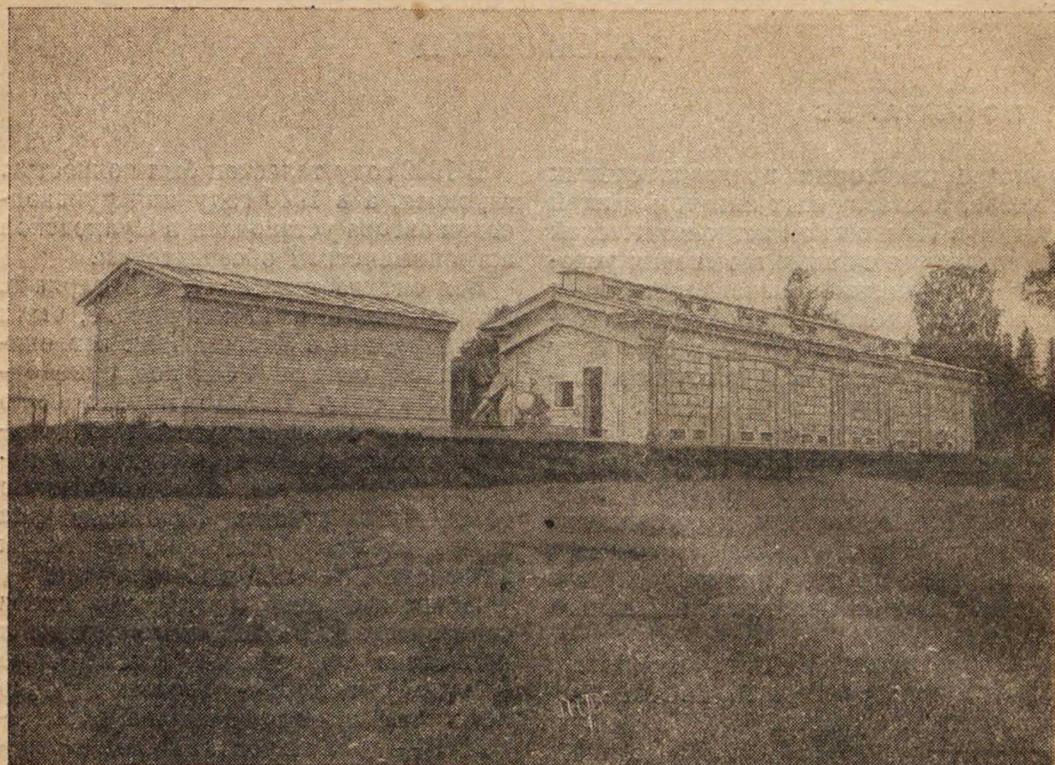


Рис. 2.

нительное зеркало  $B$ , после чего направляется на вогнутое зеркало  $M$ , в фокусе  $F_1$  которого получается изображение Солнца около 165 миллиметров диаметром.

На расстоянии примерно 700 миллиметров от  $F_1$  установлена полупеременная плоскопараллельная стеклянная пластинка  $P$ , разделяющая отраженный от вогнутого зеркала  $M$  пучок на два. Таким образом, при одной и той же экспозиции могут быть одновременно получены два снимка солнечной поверхности через два различных фильтра:  $K$  и  $K^1$ . На снимках могут быть отпечатаны при той же экспозиции одновременно две шкалы для целей фотометрирования различных деталей солнечной поверхности.

Наряду с этой оптической схемой телескоп может работать по другой схеме — кассегеновской. Для этой цели зеркало  $M$  поворачивается в плоскости горизонта до тех пор, пока отраженные от него лучи не уладут на

выпуклое гиперболическое зеркало  $S$ , один из фокусов которого совпадает с фокусом вогнутого зеркала  $M$ , а в другом, сопряженном с ним, получится в  $F$  изображение Солнца. Эквивалентное фокусное расстояние этой системы достигает 115 метров и дает изображение Солнца диаметром в 1 метр.

Как и в первичном фокусе, в кассегеновской системе в  $F$  установлена специальная фотокамера с пластинками размером  $18 \times 24$  сантиметра.

Для целей демонстрации и обозрения всей видимой поверхности Солнца предусмотрен экран  $T$  для белой бумаги размером  $1,5 \times 1,5$  метра, на который может быть спроектировано все изображение Солнца в 1 метр диаметром. Экран  $T$  вращается вокруг точки  $Q$  и для целей демонстрации приводится в положение  $T'$ ; во время фотографирования он приводится в исходное положение, и тогда производится фотосъемка в фокусе  $F$  кассегеновской системы.

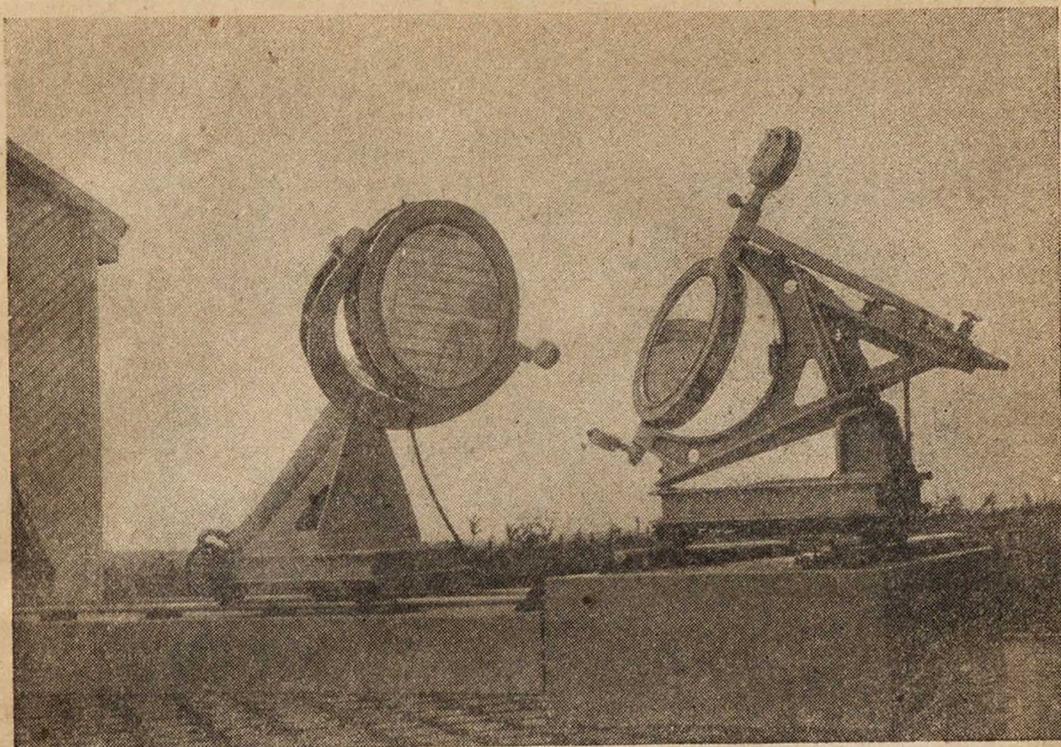


Рис. 3.

Первая оптическая система, в главном фокусе зеркала  $M$ , предназначена для изучения в фильтрах различных образований солнечной поверхности, в частности для определения цветовых температур, а также для изучения вопросов движения их. Вторая оптическая система — система Кассегрена, где изображение Солнца достигает 1 метра в диаметре, служит для детального изучения грануляции тонкой структуры пятен и факелов. В этой системе возможны также различного рода работы радио- и болометрического характера изучения деталей солнечной поверхности.

Наибольшие трудности во время проектировки прибора встретились при разработке кинематической схемы целостата, так как выбранное нами огромное фокусное расстояние в кассегреновской системе — в 115 метров длиной — создавало очень тяжелые условия в смысле точности и согласованности движений плоского зеркала целостата. Существовало опасение, что обычно применяемые конструкции целостатов создадут колебание стаби-

лизованного пучка лучей, а тогда в кассегреновской системе легко было бы потерять резкость и четкость изображения Солнца. Эти затруднения были обойдены специально разработанной автором новой системой подвижки зеркала целостата, причем оказалось, что периодические смещения луча в пространстве составляют настолько малую величину, что ими можно вполне пренебречь, даже при фокусе в 115 метров длиной.

Как на результат применения такой новой кинематической схемы целостата можно указать на то, что при проектировании изображения Солнца на экран в кассегреновской системе удается различать глазом гранулы диаметром около 1 дуговой секунды.

Следует вспомнить, что при постройке солнечного телескопа на американской обсерватории на горе Вильсона (Калифорния), так называемого Сноу-телескопа, с фокусом всего 18 метров длиной, был замечен такой большой астигматизм изображения Солнца, что один диаметр его отличался от

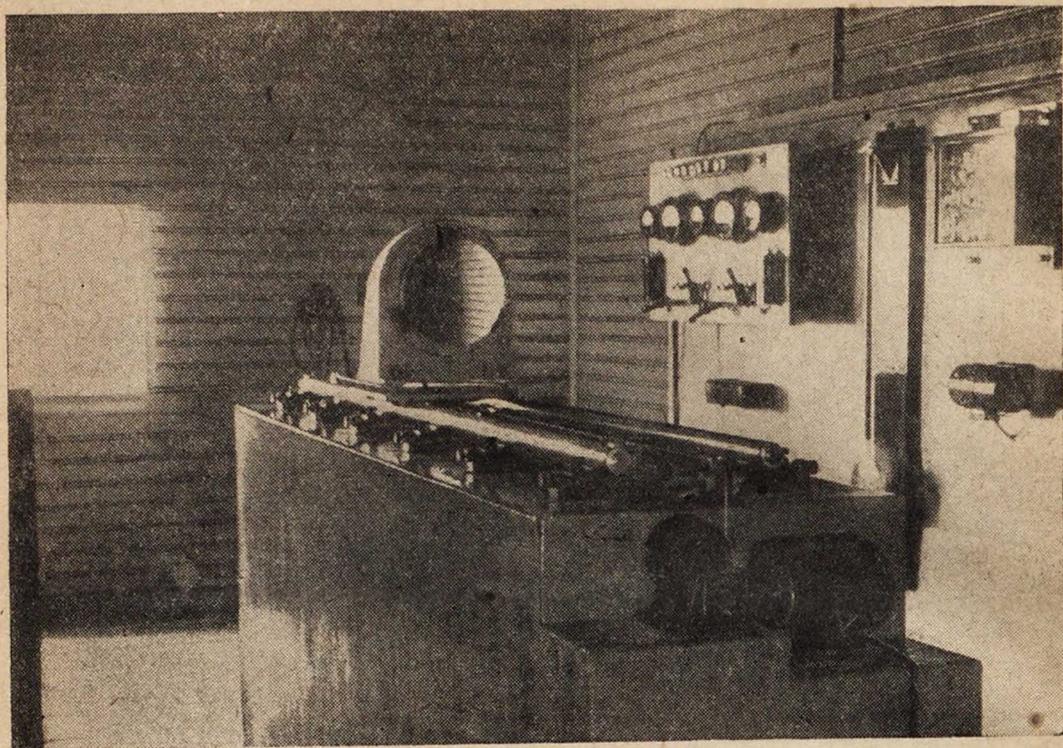


Рис. 4.

другого, перпендикулярного ему, „по крайней мере на 76 миллиметров“<sup>1</sup> (по свидетельству д-ра Геля). Этот недостаток прибора послужил причиной неудовлетворительной работы его, и американцы вынуждены были отказаться от научной работы с ним.

Конструктивные вопросы, связанные с креплением больших астрономических — и особенно плоских — зеркал, как это имеет место в случае солнечных телескопов, обладающих к тому же и огромными фокусными расстояниями, должны разрешаться с наибольшей тщательностью. При постройке Сноу-телескопа в Америке как раз на этот вопрос не обратили должного внимания, в результате чего в основном и получился такой значительный астигматизм.

Все зеркала в горизонтальном солнечном телескопе Пулковской обсерватории снабжены новыми, специальными, так называемыми статически определенными, оправами, которые

дают наиболее совершенную разгрузку зеркал в оправах и способствуют сохранению их оптических поверхностей.

Наконец, наличие большого фокусного расстояния, в 115 метров длиной, потребовало разработки новой методики юстировки (правильной установки) целостата по координатам. С этой целью автором был разработан новый способ установки целостата по широте и азимуту, с помощью теодолита в первом вертикале.<sup>1</sup>

Весь солнечный телескоп установлен в специально построенном для него павильоне (рис. 2) длиной около 30 метров. На рисунке видна группа целостата с дополнительным зеркалом. Откатная часть павильона сдвинута на юг. После окончания наблюдений она вплотную придвигается к основному павильону, предохраняя таким образом эту группу от непогоды. На рис. 3 изображена группа целостата (справа) и дополнительного зеркала (слева). Целостат перемещается в пло-

<sup>1</sup> „Some tests of the Snow telescope“. G. Hall. Астрофизический журнал, 1906 г., т. 23, стр. 6.

<sup>1</sup> Н. Г. Пономарев, „Целостаты“, Известия ГАО в Пулкове, № 135 (в печати).

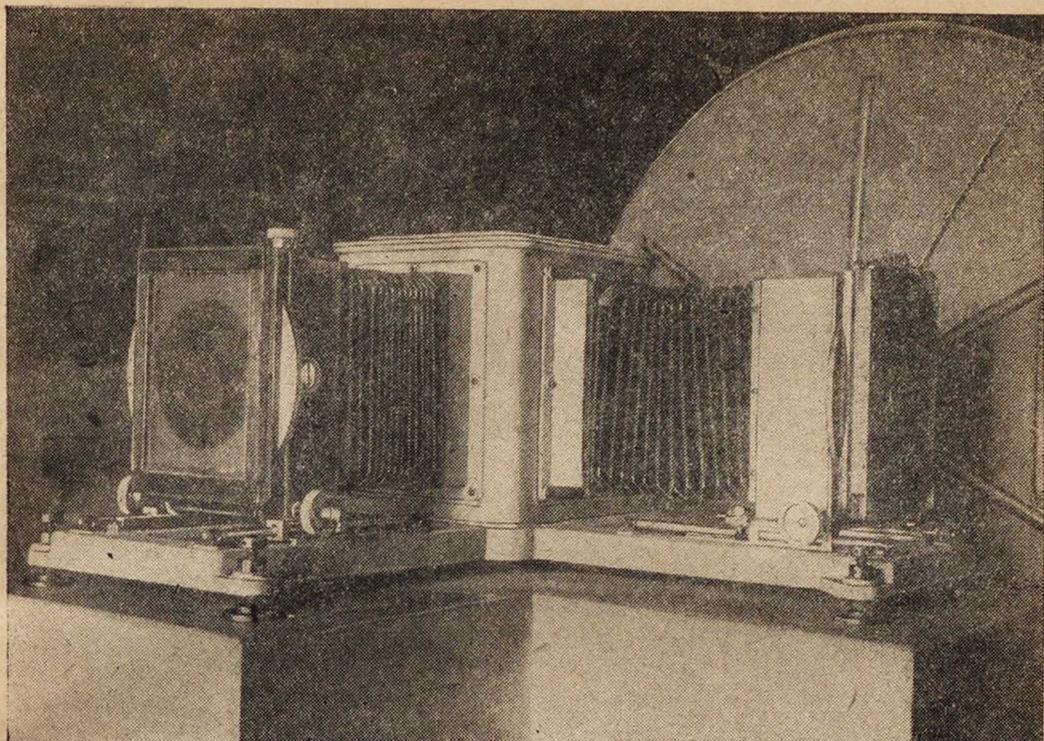


Рис. 5.

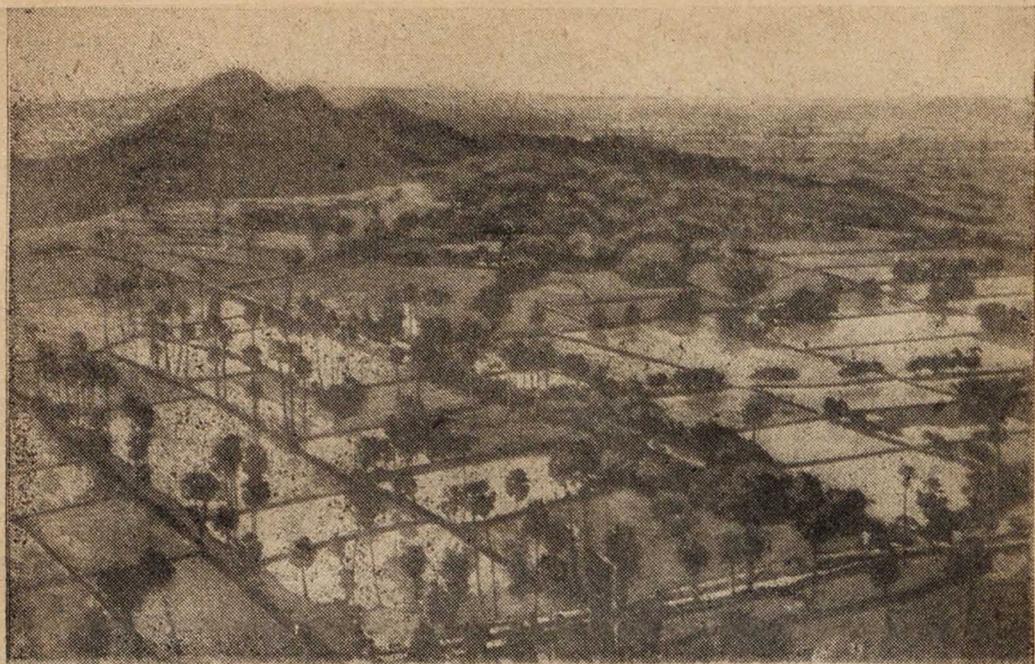
скости первого вертикала (восток — запад) по круглым направляющим рельсам, в зависимости от часового угла Солнца.

Вращение плоского зеркала целостата производится электрическим часовым механизмом высокой точности. Зеркало вращается со скоростью 1 оборот в 48 средних часов; благодаря этому, отраженный от него солнечный луч остается неподвижным в пространстве, несмотря на видимое движение Солнца по небесному своду. Дополнительное плоское зеркало перемещается в направлении меридиана (юг — север), так же как и целостат, по круглым направляющим, в зависимости от склонения Солнца.

На рис. 4 представлен электропульт работы и управления всего телескопа. Налево, на столике, установлен невидимый на рисунке контактный хронометр, корректирующий ход часового

механизма целостата. Все управление прибором электрифицировано и осуществляется с помощью клавиш. На этом же рисунке видно выпуклое гиперболическое зеркало, установленное на специальном фундаменте и перемещающееся для фокусировки по гладким круглым направляющим с помощью электромотора, срабатывающего от клавишного управления.

На рис. 5 изображена камера в главном фокусе телескопа; направо видны дисковый затвор и вторая камера; в средней части установки помещается полупосеребренная стеклянная плоскопараллельная пластинка; на переднем плане, в первой камере, приставлено матовое стекло для наводки телескопа на точный фокус. После фокусировки стекло удаляется и заменяется фотокассетой размером  $18 \times 24$  сантиметра.



*Рисовые плантации в Менаме.*

## Т А И

Д. СТРАШУНСКИЙ, канд. геогр. наук

Таи (Сиам, или „Муанг-Таи“ — „Страна свободных“, как ее называют сиамцы) — небольшая (513 тысяч квадратных километров) полуколониальная страна с населением свыше 15 миллионов человек, расположенная в центре Индокитайского полуострова. Страна распадается на четыре естественных географических района. На востоке, по границе с Французским Индо-Китаем, расположено обширное окруженное горами плато Корат, возвышающееся на 100—175 метров над уровнем моря с легким наклоном к востоку. В течение шестимесячного сухого периода эта территория сильно страдает от засухи, а в период дождей часто затопляется. Это — наиболее бедный район Сиама, не только не дающий излишков риса на экспорт, но хронически голодающий.

На северо-востоке плато Корат расположены мощные лесные массивы (красное дерево), эксплуатируемые французской компанией. В этом районе

разсеяны развалины ряда заброшенных городов народа хмер, возникших в эпоху расцвета цивилизации в Ангкоре (XII век нашей эры), свидетелями которой являются величественные руины и храмы Северного Индо-Китая и Сиама.

К югу от плато Корат расположена провинция Чандабури, прилегающая к Сиамскому заливу. Помимо риса, здесь разводят перец и кофе. Район славится рубиновыми, сапфировыми и циркониевыми месторождениями.

Южный Сиам занимает около половины Малайского полуострова. Население здесь смешанное: сиамцы и малайцы; последние по мере продвижения на юг совершенно вытесняют сиамцев. Как и Британская Малайя, этот район исключительно богат месторождениями олова. Кроме того, здесь производится десятки тысяч тонн каучука.

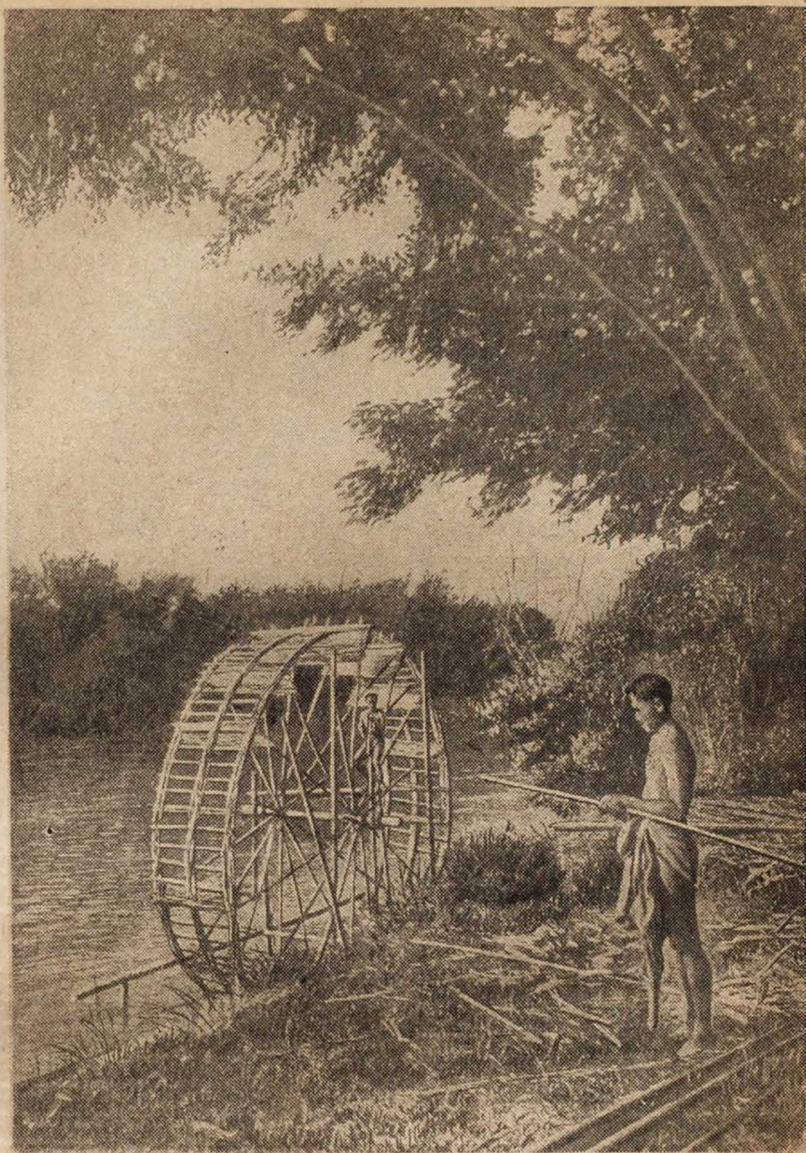
К востоку, западу и северу от столицы Сиама Бангкок простирается

обширная, ровная как стол, алювиальная долина центрального Сиам, чрезвычайно поднимающаяся над уровнем океана. Это — рисовая житница страны. „Мать вод“ — река Менам — ежегодно выходит из берегов и через густую сеть каналов разливается по стране, откладывая плодородный ил и снабжая водой рисовые поля. Отсюда, из Менамской долины, направляется весь вывоз риса, являющегося основной культурой Сиам и составляющего от  $\frac{1}{2}$  до  $\frac{2}{3}$  его экспорта.

Методы обработки сохраняют примитивность феодальной эпохи. Мужчины и женщины работают круглый день под тропическим солнцем, пересаживая рисовые ростки на залитые по колено поля. Уборка, обмолот и просеивание зерна также производятся в ручную.

Северный Сиам, прорезанный рядом параллельных горных хребтов, где берет свое начало Менам, покрыт густыми тековыми лесами.

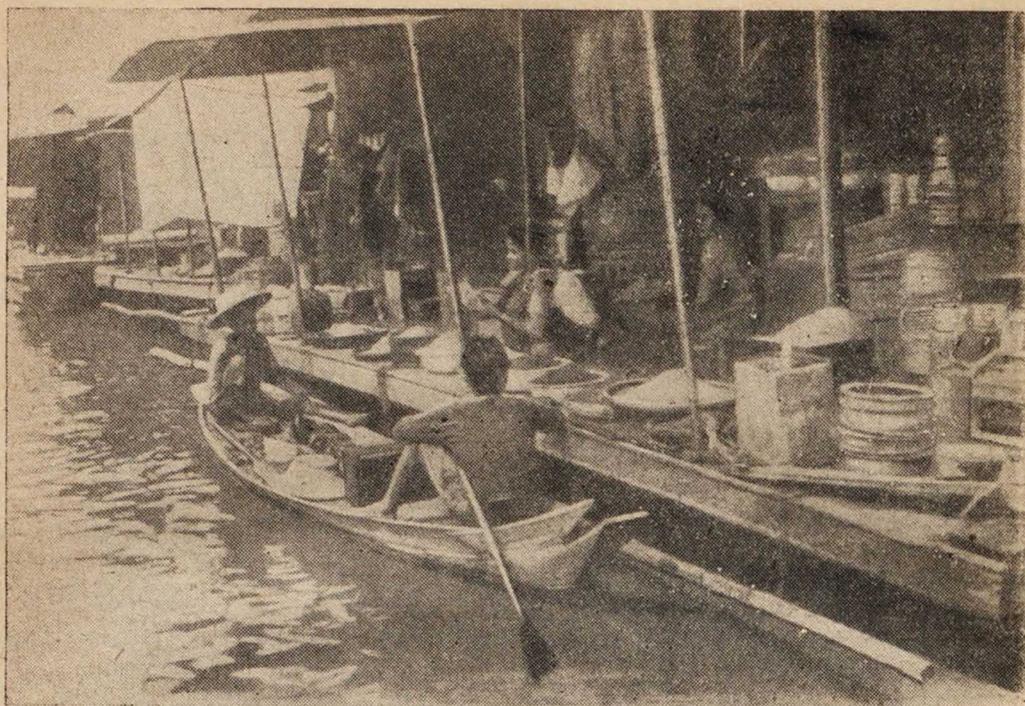
В устье Менама, в 30 километрах от морского побережья, расположена столица Таи — Бангкок. Это крупный порт и железнодорожный и авиационный узел с населением около 700 тысяч человек.



*Изготовление водяного колеса для орошения.*

К северу от Бангкока расположен древний город Айюдия, в течение 417 лет бывший столицей Сиам и сожженный и разрушенный во время войн с Бирмой. Изрезанная каналами, заменяющими здесь улицы, с полуразрушенными величественными старинными храмами („ват“), Айюдия напоминает Венецию.

Климат Таи — тропический, характеризующийся муссонами. Количество осадков колеблется от 1000 до 2500 миллиметров в год. Наиболее богат осадками Малайский полуостров.



*Пловучая лавка на улице Айюдия.*

По северо-западной границе с Бирмой протекает Салуэн, а на восточной границе — мощный Меконг, правые притоки которого орошают плато Корат.

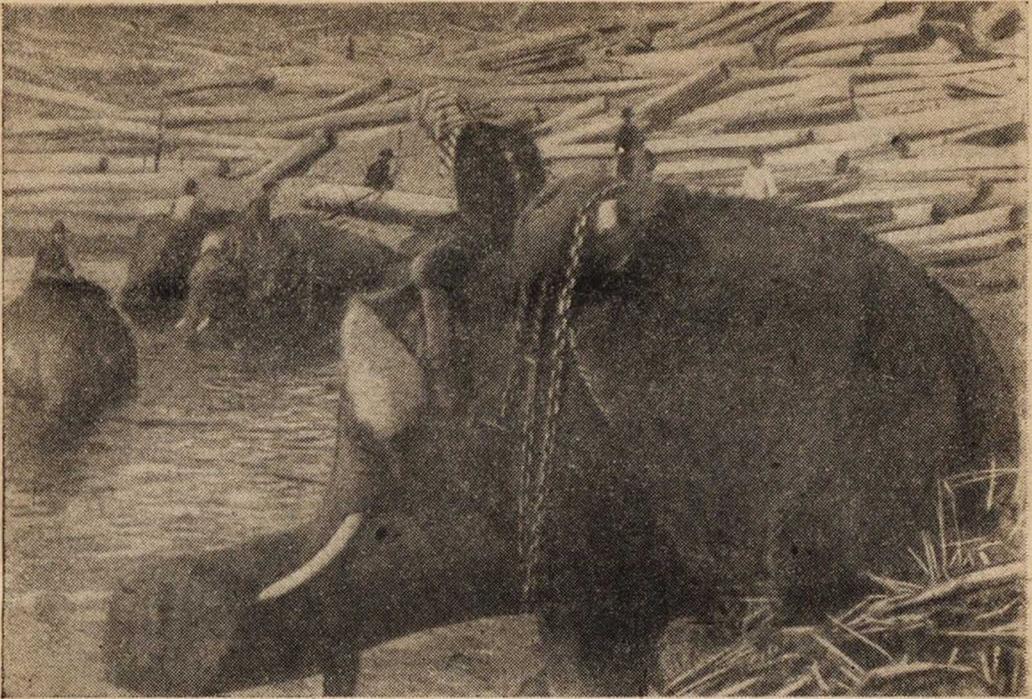
Важнейшее значение для сельского хозяйства, а также для внутреннего транспорта имеет река Менам (Ме Нам Чао Прайя — „мать вод“), играющая в Таи такую же роль, как Нил в Египте, и орошающая четвертую часть территории Таи.

Население Таи далеко не однородно. В центральной части живут сиамцы, или таи, на севере и востоке — лаосцы, число которых определяется в 2—4 миллиона, на севере встречаются также горные южно-китайские племена — мяо, ияо, лиссу и другие, а на крайнем юге — малайцы. Наконец, китайцы (не менее 2,5 миллиона человек) играют важнейшую роль в торговле и промышленности страны и живут преимущественно в городах.

Таи — сельскохозяйственная страна — 83% населения занято в сельском хозяйстве. Главный продукт сельского хозяйства — рис, служащий основным предметом питания населения, а также дающий половину экспорта. Большую

роль в хозяйстве страны играет также скотоводство и рыболовство. Среди технических культур видное место занимает каучук, идущий на экспорт, а также табак и хлопок. По сбору каучука (54 тысячи тонн в 1939 году) Таи занимает четвертое место в мире. Под каучуковыми плантациями занято 60 тысяч гектаров. Ценнейший тековый лес, разрабатываемый иностранными, преимущественно английскими, концессиями, составляет видную статью вывоза. Исключительные богатства полезных ископаемых — олово, вольфрам, уголь, золото, серебро, железо, свинец, цинк, драгоценные камни — разрабатываются крайне слабо, за исключением олова, добыча которого идет целиком на экспорт (около 17 тысяч тонн в 1938 году). Сиам занимает четвертое место в мире по добыче олова. В небольших размерах добывается также вольфрам.

Сиам до 1932 года представлял феодальную страну с абсолютным монархом во главе. Королевская семья и высшая аристократия пользовались исключительными привилегиями, держа в своих руках все важнейшие посты в управлении страной. В 1932 году



*Слоны на лесосплаве.*

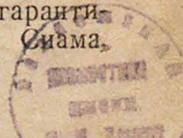
„народная партия“ произвела переворот, создав представительный орган в лице парламента. Это „Народное собрание“ состоит наполовину из членов, избранных на 4 года, а наполовину из назначенцев правящей „народной партии“. Поскольку избирательное право ограничено образовательным цензом, то, при сплошной неграмотности широчайших масс, политическими правами пользуется лишь буржуазия и аристократия и незначительная прослойка зажиточных крестьян. „Народная партия“ представляет круги буржуазии и ставит задачи уничтожения феодализма и развития национального капитала. Однако в стране очень сильны помещики, цепко держащиеся за сохранение феодальных отношений и имеющие ценного союзника в лице буддистской церкви. Хотя прежний король Пражадхипок и вынужден был отказаться от престола в пользу своего малолетнего сына (фактически правит „Совет регентства“), но не отказывается от мысли с помощью своих сторонников вернуться к власти.

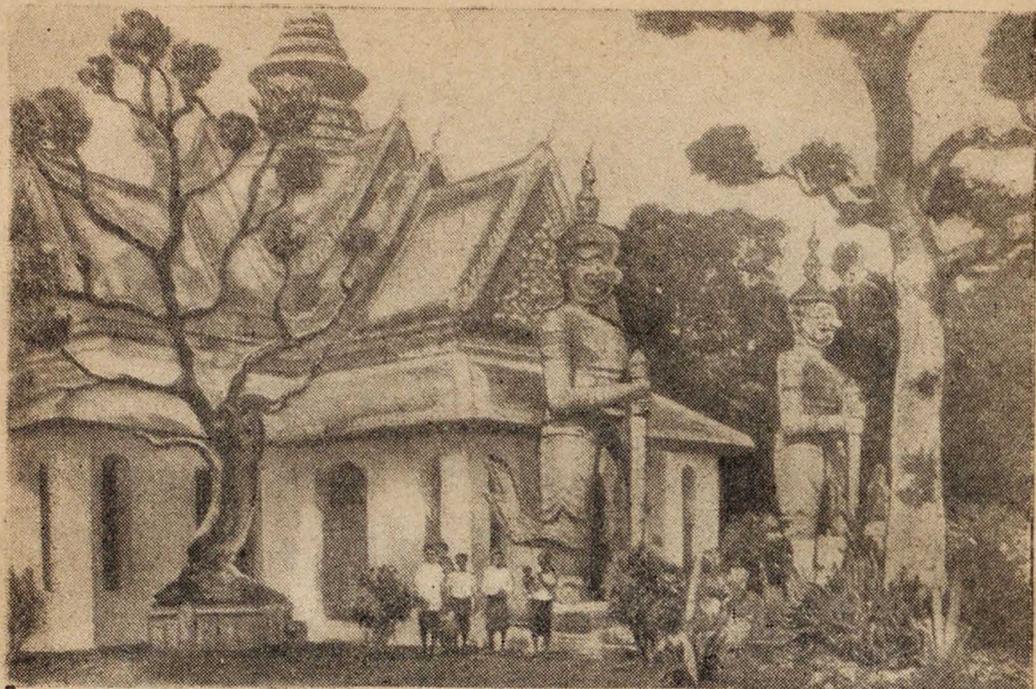
Крестьянство Сиам находится в сильнейшей зависимости от помещиков и быстро обезземеливается. В основном

сельскохозяйственном районе Таи — Менаме — подавляющее большинство крестьян — арендаторы, получающие землю всего на один год, что приводит к упадку плодородия и урожаев.

Промышленность Таи носит в основном кустарный характер, и в ней занято всего 160 тысяч человек (2,2% населения). Основные кадры ремесленников и рабочих — китайцы-иммигранты. Правительство пытается развивать крупную промышленность на основе займов.

Европейцы проникали в Сиам уже в XVI веке. За первыми европейцами, португальцами, явились голландцы, а затем англичане. В XIX веке, в результате колониальной экспансии Франции и Англии, Сиам потерял значительную часть своей территории, которая до того охватывала, помимо нынешнего Таи, Британскую Малайю, Камбоджу и Лаос. Англия и Франция договором 1896 года объявили Сиам буферным государством, причем восточная часть была признана сферой французского влияния, западная и южная — английской. Державы гарантировали „неприкосновенность“ Сиам.





*Сиамский храм ват. Впереди — изваяния великанов (яки).*

т. е. обязались не допускать захвата Сиама третьей державой. В 1904 и 1907 годах Франция по договору отняла у Сиама территорию бывшего королевства Луан Прабан на правом берегу Меконга и последнюю часть Камбоджи, еще остававшуюся в руках Сиама.

В экономическом отношении Таи — полуколония Англии. Эксплуатация тековых лесов северо-запада и экспорт леса, так же как и оловянная промышленность, целиком принадлежат английским компаниям. Оловянные месторождения эксплуатируются 26 компаниями с английским капиталом, а выплавка олова производится на заводах Сингапура и Пенанга. Каучуковая промышленность Сиама входит в Международный Каучуковый картель, в котором опять-таки господствует Англия. Таи принадлежит к так называемому стерлинговому блоку. Внешние займы Таи размещены исключительно в Англии. Английские банки недавно еще были единственными банками в стране. Во внешней торговле Таи Англия до сих пор занимает виднейшее место именно в вывозе (70%); доля же ввоза составляет всего

10%. Япония все усиленнее вытесняет Англию по ввозу товаров, отвоевывая и концессии (на разведение хлопка), и политическое влияние. Усиливается и роль японского судоходства, отесняющего английские суда из судоходства Таи. Японская пропаганда „Азия для азиатов“ пользуется успехом в Сиаме. Искусно играя на национальной гордости Таи, японцы внушают ей идею возвращения отнятых Францией и Англией земель и создания „сиамской империи“.

Эти идеи, поддерживаемые Японией, и объясняют последний конфликт Таи с Французским Индо-Китаем. Отметим, что вооруженные силы Таи подверглись в последние годы значительной перестройке и усилились при поддержке Японии. Наряду с шовинистическими замыслами правящих классов Сиама, мечтающих о „сиамской империи“, пробуждается и национальное и классовое сознание сиамских трудящихся масс, причем немалую роль в этом процессе играет национально-освободительная борьба китайского народа. Наличие в Таи нескольких миллионов китайцев, которые составляют ряды сиамского пролетариата,

сказывается и в оживлении политической жизни. Сиамские рабочие выступают за введение трудового законодательства, до сих пор отсутствующего в стране, организуют выборы своего кандидата в парламент и т. д.

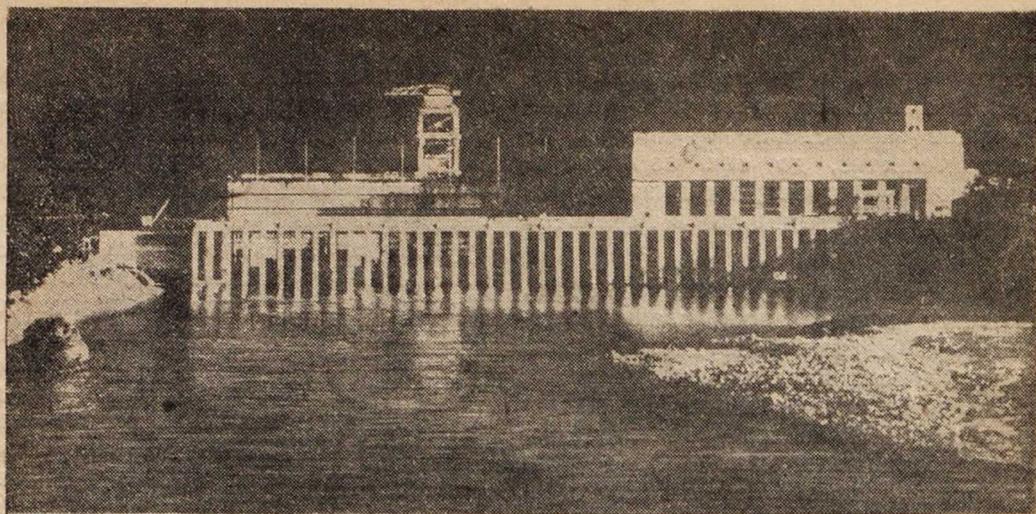
Сиам — страна буддизма, и король является официальной главой буддистской церкви. Немудрено, что в стране храмы встречаются на каждом шагу. По официальным данным, в Сиаме более 16 500 храмов и 127 тысяч буддистских священников. Одна пятая площади Бангкока занята его тремястами храмов (ват). Храмы эти, отличающиеся роскошью отделки, мозаики и инкрустаций, представляют чудеса восточного искусства.

Улицы сиамских городов пестрят желтыми плащами буддистских монахов, несущих перед собой чашку, — их кормят религиозные сиамцы. Армия этих тунейдцев, служащих проводниками реакционнейших идей, тяжело ложится на бюджет трудящихся Сиама.

В северо-западном Сиаме особенно важную роль играет слон. Речь идет не о пресловутом „белом слоне“ (слон-альбинос), являющемся национальным символом Сиама, а о рабочих слонах, выполняющих тяжелую и сложную работу на лесных концессиях Сиама. Управляемые своими вожаками — „магутами“, слоны легко и искусно „расшивают“ гигантские заторы тековых бревен на реках Сиама. С тековых деревьев требуемого размера сначала снимают кору, а затем лишь через два года их срубают: ввиду большой тяжести, только сухое дерево плавает. Бревна подвозятся слонами к ближайшей реке и в половодье их сносит вниз по течению к лесопильным заводам. Весь этот процесс продолжается от двух до семи лет. Ежегодно около 100 тысяч тековых бревен сплавляются по Менаму

и его притокам в Бангкок, меньшее количество идет по Салуэну в Бирму и по Меконгу в Индо-Китай.

Обострение империалистических противоречий на Дальнем Востоке в последнее время все более явственно группируется в зоне Южных морей, т. е. вокруг Голландской Индии и Индокитайского полуострова. Разгром Франции облегчил наступление Японии в юго-восточном направлении. Начав в феврале 1939 года с захвата о. Хайнань, расположенного в Южно-китайском море в 450 километрах от Ханоя, Япония в марте 1939 года захватила острова Спратли, расположенные между Индо-Китаем и Борнео. Спротивление Французского Индо-Китая японским требованиям парализуется вдобавок активизацией требований соседа Французского Индо-Китая — королевства Таи — о возврате пограничной с Таи провинции Камбоджи. В сентябре 1940 года правительство Таи предъявило французскому правительству три требования: 1) уточнить границу между Таи и Французским Индо-Китаем, проведя ее по самому глубокому водоразделу реки Меконг, образующей естественную границу между обеими странами, и немедленно передать Таи 40 прибрежных островов; 2) уступить Таи район Луан Прабан и Бассак вдоль северо-восточной и восточной границ Таи, и 3) предоставить гарантии безопасности жителям сиамской национальности, населяющим северо-западную провинцию Французского Индо-Китая — Лаос. Начавшаяся между обеими странами война закончилась удовлетворением требований Таи, в результате чего территория Таи увеличилась на 69 420 квадратных километров. Указанный конфликт вскрывает огромное стратегическое значение Таи, расположенного между Французским Индо-Китаем на востоке, британской Бирмой на севере и западе и британской Малайей и Сингапуром на юге.



*Бонневильская гидростанция.*

## РЕКОНСТРУКЦИЯ РЕКИ КОЛУМБИИ

**А. АНТРУШИН, инж.**

За последние годы в американском гидротехническом строительстве все большую роль начинает играть комплексное разрешение проблем, связанных с реконструкцией рек. В этой связи особый интерес представляют мероприятия, осуществляемые на реке Колумбии, мероприятия, по своим масштабам являющиеся совершенно исключительными, идущими в сравнение лишь с такими грандиозными объектами использования водной энергии, как каскады гидроэлектростанций на реках Тенесси, Колорадо и Волге.

Колумбия — одна из крупнейших рек Северной Америки. Она берет начало в Британской Колумбии (Канада), на западном склоне Скалистых гор. Направляясь сначала на север, а потом поворачивая на юг, река получает здесь значительный приток Кларкс Форк, после чего пересекает границу США. Ниже, извиваясь во всевозможных направлениях и образуя многочисленные стремнины и водопады, Колумбия принимает притоки Спокэн, Оканоган и Снэк. От устья Снэка река поворачивает на запад,

причем ширина ее увеличивается до 1200 метров. Прерывая Каскадные горы, Колумбия с изумительной быстротой течет в узком каньоне Дэллс, снова образуя водопады, высотой до 17 метров.

На протяжении 900 километров река является естественной границей между штатами Орегон и Вашингтоном. Близ впадения в Тихий океан она достигает ширины 8—18 километров, превращаясь, таким образом, в лиман, тянущийся на 85 километров.

По своей длине (2250 километров) река Колумбия равновелика Днепру, однако площадь бассейна ее в полтора раза больше (772 000 квадратных километров). Еще значительнее разница между этими реками в стоке. За последние шестьдесят лет секундный расход Колумбии колебался от 1130 до 33 200 кубических метров при среднем годовом сбросе в океан в 100 миллиардов кубических метров воды (годовой сток Днепра составляет 52 миллиарда кубических метров).

Долина реки Колумбии в основном сложена базальтовыми и другими по-

родами вулканического происхождения. Из-за рассеянных каньонов и порогов река в естественном состоянии судходна только в нижнем течении, но она всегда имела громадное экономическое значение как путь для сплава леса и как богатейший в мире водоем по ловле лосося. Из всех рек Северной Америки Колумбия обладает наибольшими потенциальными гидроэнергетическими ресурсами, которые могут быть использованы.

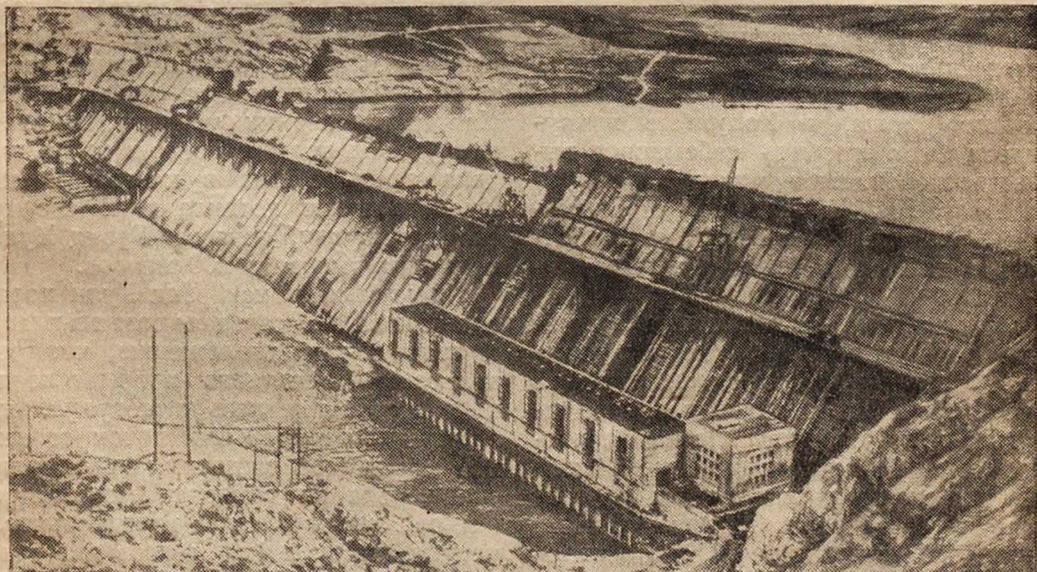
Схема реконструкции Колумбии предусматривает сооружение в долине реки, на территории США, десяти водноэнергетических узлов, которые должны разрешить три основных проблемы: энергетику, ирригацию и транспорт. Осуществление грандиозного плана использования 92 процентов падения полноводной реки в пределах США даст возможность получить такое количество гидроэлектроэнергии, которое превысит половину современной выработки электричества всеми гидроустановками США. Это, в свою очередь, позволит оросить обширные высоко расположенные плодородные земли, до сих пор остававшиеся неиспользованными вследствие недостатка влаги. Наконец, судходство будет обеспечено глубоководным путем, общим протяжением 1700 ки-

лометров, по непрерывной цепи озеровидных бьефов с замедленным течением, создаваемых десятком высоконапорных плотин.

В настоящее время на реке Колумбии пущена в эксплуатацию самая нижняя гидростанция — Бонневиль, мощностью в 500 тысяч киловатт, и строится самая верхняя из них — Грэнд Кули. Последняя по объему бетонных работ, масштабам ирригационной схемы и регулированию стока речных вод, а также по выработке гидроэлектроэнергии является крупнейшей в мире.

Гидроэлектростанция Грэнд Кули — ключ к реконструкции всей реки Колумбии. Уже построенная плотина-гигант весной 1942 года создаст обширное водохранилище, которое распространится до самой канадской границы. В результате сбоя бурных паводков минимальный расход реки Колумбии ниже плотины Грэнд Кули утроится, отчего резко возрастут выработка электроэнергии на существующей и проектируемых гидроустановках, количество воды для орошения и возможности речного транспорта.

Весьма большой интерес представляет доисторическая деятельность реки в районе Грэнд Кули. В эпоху последнего великого оледенения (по-



Общий вид гидростанции Грэнд Кули к весне 1941 года. Видны еще не разобранный мост-эстакада и частично наполненное водохранилище.



Бассейн реки Колумбии (в пределах США).

следний плейстоцен) гигантский ледник спустился по долине реки Оканоган и загородил русло Колумбии. Подпертые воды образовали большое озеро и затем нашли себе выход вдоль кромки ледника.

Дальнейшее наступление ледника полностью закрыло долину; уровень озера поднялся на 300 метров выше речного ложа, и Колумбия принуждена была пробить себе новое высокорасположенное русло вдоль существовавшей депрессии, пересекавшей базальтовое плато. Таким образом, река была спрямлена силами природы.

Современный расход и сток Колумбии приведены выше. О том, насколько многоводнее была река в ледниковый период, сейчас можно только догадываться. Ее мощи хватило на то, чтобы снести 165 миллиардов кубических метров скалы и тем самым образовать в базальте и граните каньон, длиной 80, шириной от 1,5 до 8 километров и глубиной 250 метров.

Грандиозный каньон получил от первых белых переселенцев имя Гранд

Кули (по старинному французскому названию сухого русла реки).

В течение периода наибольшего развития ледника он продвинулся дальше на юг и блокировал долину Гранд Кули. Уровень Колумбии поднялся еще выше, и река направилась через сеть русел по плоскому плато, расположенному вверх по течению. Как только ледник отступил, понижение уровня воды привело к тому, что река опять вошла в каньон Гранд Кули, а затем потекла и по своему старому руслу, оставив Гранд Кули сухим на высоте в 200 метров.

Размеры каньона Гранд Кули поразительны. Колоссальная эрозия в плато приводит к предположению, что результатом внезапного прорыва ледяной преграды явилась катастрофа, вызвавшая стремительный поток огромной массы освобожденных вод. Круша скалу, река на тридцатом километре каньона низверглась с вертикального уступа, высотой 120 метров и шириной до 2 километров, образовав водопад, называемый теперь Сухим.

Плотина Гранд Кули строится у го-

ловы одноименного каньона. Это — прямолинейная, так называемого гравитационного типа плотина. Она будет сдерживать колоссальный напор воды собственным весом, составляющим 25 миллионов тонн. Высота пло-

секторными затворами размерами  $41 \times 8,5$  метра. Сверху водосливные отверстия перекрываются бетонным арочным мостом.

Водослив на плотине предназначен для пропуска катастрофиче-



Схема наступления ледника Оканган на долину реки Колумбии.

тины, считая от подошвы фундамента до гребня, 167,5 метра, длина поверху — 1410 метров и ширина — у основания 152 и на уровне проезжей части 9,2 метра. Объем бетон-

ского паводка; обычный же излишний расход реки (не срабатывающийся гидроэлектростанцией) будет пропускаться через 60 спускных водостоков диаметром по 2,44 метра каждый. Во-

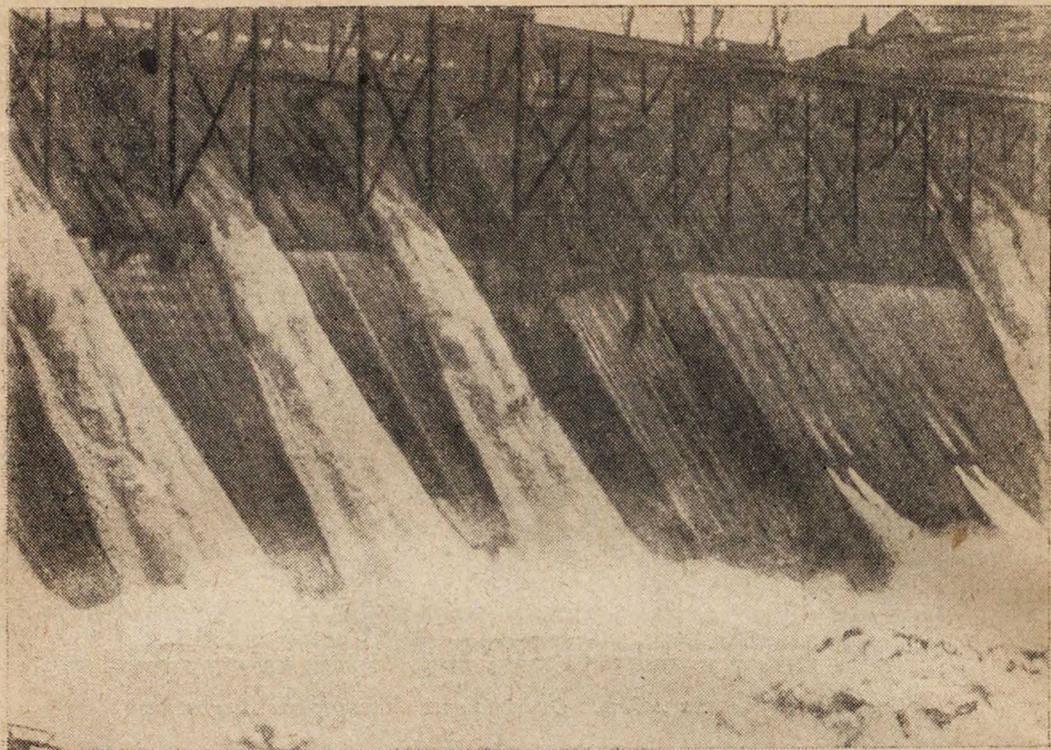


Каньон Гранд Кули после ледникового периода.

ной кладки в теле плотины достигает 8,7 миллиона кубических метров. В центре плотины устраивается водослив длиной 502 метра. Водослив имеет одиннадцать отверстий между быками, которые будут закрываться

достоки размещены попарно в трех ярусах в теле водосливной части плотины, что является нововведением в плотиностроении.

Большое внимание, уделяемое американцами глубинным водостокам



*Глубинные водостоки в теле плотины Грэнд Кули.*

в теле плотины, объясняется, повидимому, стремлением улучшить водообмен с целью снижения жесткости воды в водохранилище и получить действенное средство борьбы с заиливанием — этим бичом многих крупнейших гидроэлектростанций.

Сброс воды объемом до 6400 кубических метров в секунду будет производиться через водостоки путем открытия игольчатых клапанов. Верхний ярус отверстий водостоков расположен на 47, средний — на 77,5 и нижний — на 108 метров ниже уровня воды в водохранилище.

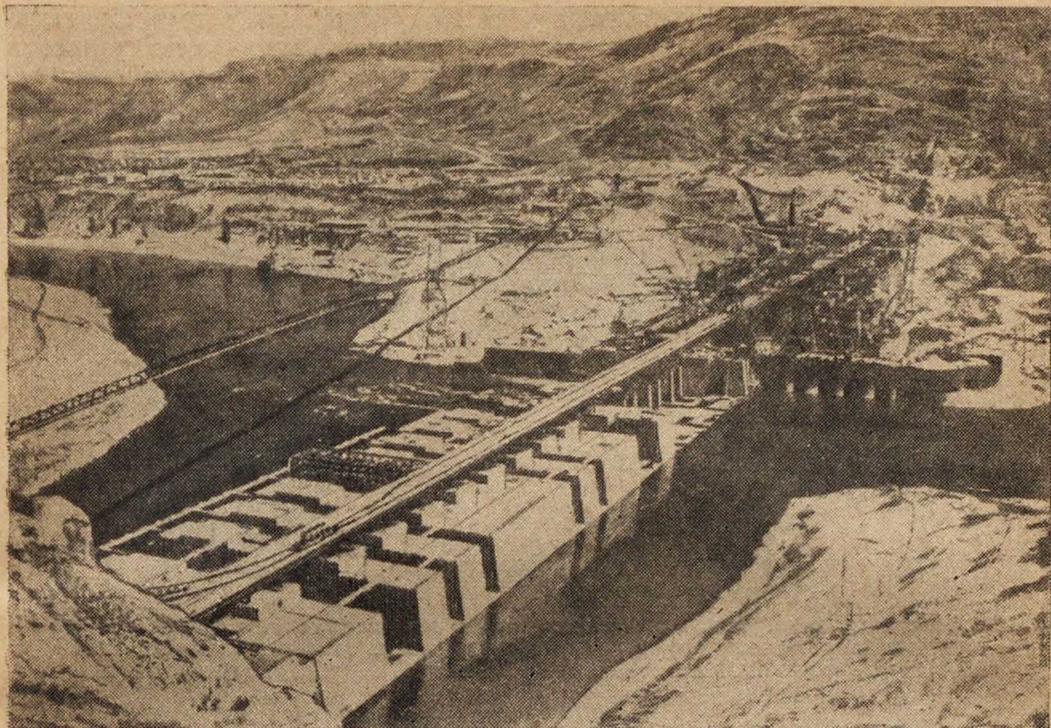
Первоначально предполагалось пустить мощные струи воды дальностью полета до 60 метров (соответственно напору) горизонтально, чтобы при падении с большой высоты они распылялись в дождь. Эта оригинальная идея разрешала и проблему гашения огромной энергии катастрофического паводка, проходящего через гребень плотины. Ускоряющийся поток вод, скользящий по кривой поверхности водослива, стал бы сталкиваться с го-

ризонтально бьющими столбами напорной воды; при этом кинетическая энергия струй превращалась бы в тепловую.

Однако авторы проекта в процессе строительства отказались от этого заманчивого решения ввиду опасности размыва дна реки ниже плотины искусственным водопадом и направили насадки водостоков вниз, параллельно поверхности бетонного водослива.

В целом гидроузел Грэнд Кули рассчитан на пропуск катастрофического паводка в 41 000 кубических метров в секунду, повторяемость которого возможна один раз в тысячу лет. Из этого колоссального расхода 31 700 кубических метров воды в секунду может быть сброшено через порог водослива, 2300 — направлено в гидротурбины и 600 кубических метров в секунду поднято насосами из верхнего бьефа водохранилища.

С каждой стороны водослива возведены глухие крылья плотины, в которых устроен 21 напорный трубо-



*Постройка плотины. Видны наращиваемые блоки-призмы, мост-эстакада и висячий мост-транспортёр (слева).*

провод к турбинам силовых станций. Обе силовые станции занимают всю подошву береговых частей плотины. Они имеют железобетонные фундаменты, арматура которых весит 33 тысячи тонн.

Гигантская плотина имеет 9 смотровых галерей, расположенных одна над другой и протягивающихся по всей длине напорной стенки. Общая длина этих галерей 13 километров.

Наиболее трудной задачей строителей являлось сохранение монолитности тела плотины и предотвращение ее растрескивания, что является наиболее серьезной проблемой современного плотиностроения ввиду опасности усадки от изменения влажности и самонагрева бетона после его укладки с последующим охлаждением и сжатием бетонной массы.

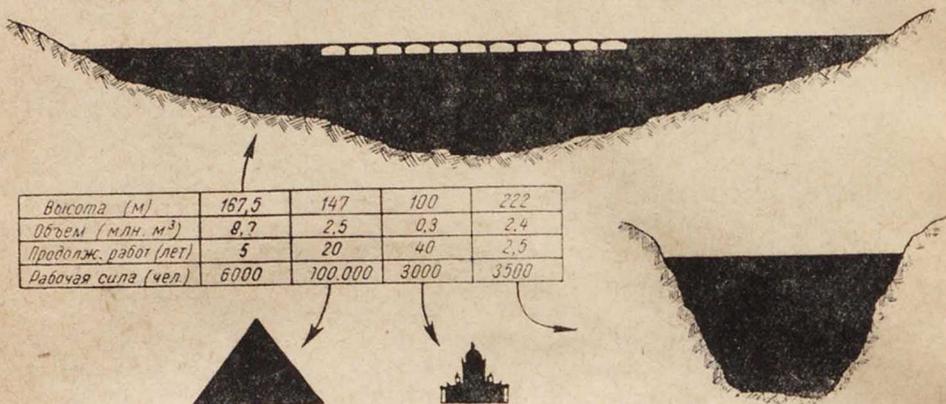
В целях борьбы с усадкой бетона тело плотины сооружено из отдельных вертикальных блоков-призм, размером 15 × 15 метров в плане. Рост этих блоков в высоту по времени был строго ограничен: каждый из них на-

ращивался полутораметровыми слоями с укладкой нового слоя бетона только через трое суток. Позднее щели между соседними бетонными блоками цементировались под давлением при помощи вертикальных труб, общая длина которых достигла 1485 километров. Контрольное бурение швов во всех случаях показало, что все они хорошо заполнены и что отдельные блоки крепко связаны между собой, образуя действительно монолитную плотину.

Значительно сложнее обстояло дело с вопросом о борьбе с высокой температурой укладываемого и твердеющего бетона, которая при твердении летом достигала иногда 55°. Пришлось применить искусственное охлаждение бетонной кладки. Для этой цели была построена рефрижераторная (холодильная) установка, мощностью в 1000 кубических метров льда в сутки. По заделанным в бетон трубам, диаметром по 5 сантиметров и общей длиной 3200 километров, прогонялась охлаждающая смесь, которая и снижала температуру твердеющего бетона.

Для закладки фундамента плотины потребовалось отвести реку и удалить толщу речных наносов, покрывающих основание скалы; поэтому работы начались с постройки металлических шпунтовых перемычек общей длиной

плотины строители воздвигли высокий стальной мост-эстакаду весом в 11 тысяч тонн. По этому мосту перемещались на рельсовом ходу восемь огромных „молотковых“ кранов, при помощи которых удалось до воз-



Величина плотины Грэнд Кули сравнительно с общеизвестными сооружениями. В нижнем ряду (слева направо): Хеопсова пирамида, Антирелигиозный музей в Ленинграде (бывший Исаакиевский собор) и плотина Боулдер на реке Колорадо.

около 1000 метров, состоящих из ряда гигантских цилиндрических ячеек. Затем было приступлено к удалению из котлованов 15,2 миллиона кубических метров песка, ила и гальки.

Очистка ложа реки производилась до прочной скалы, которая залегает на 33 метра ниже уровня реки. Далее было взорвано и удалено 1,2 миллиона кубических метров скалы.

Для предупреждения фильтрации под телом плотины основание ее (гранит) было пробурено рядами скважин с интервалами в 1,5 метра на общую длину 16 километров и зацементировано под высоким давлением. Масштабы этой, казалось бы второстепенной, работы хорошо иллюстрируются расходом цемента: для заливки пустот в граните потребовалось 12500 тонн цемента.

С точки зрения строительных методов, постройка плотины Грэнд Кули представляет исключительный интерес. На ней впервые была организована борьба с оползнями замораживанием, усовершенствованы способы производства бетонных работ и применены другие достижения современной строительной техники.

Прежде чем был уложен первый кубометр бетона, вдоль оси будущей

можного предела механизировать укладку бетона в тело плотины. Благодаря механизации, укладка производилась с необыкновенной быстротой. В разгар строительства в бетоношальки ежедневно поступало по 35 тысяч тонн, или 700 большегрузных вагонов, цемента, песка и щебня. В общем стандартный и высококачественный бетон поступал на плотину в количестве одного кубического метра через каждые шесть секунд.

С течением времени огромный мост-эстакада постепенно, соответственно росту плотины, поднимался. В конце строительства опоры моста были целиком погребены в бетон. Они представляли собой как бы арматуру массивной плотины.

Как уже было сказано выше, при плотине Грэнд Кули, по обе стороны центрального водослива, строятся две силовые станции. Здание каждой станции имеет длину 220 метров. В них устанавливаются восемнадцать генераторов электрического тока по 108 тысяч киловатт и столько же гидравлических турбин мощностью по 150 тысяч лошадиных сил каждая. Кроме того, для собственных нужд станции будут установлены еще три малых

агрегата, мощностью по 7500 киловатт.

Таким образом, общая установленная мощность гидроэлектростанции Грэнд Кули составит 1966 500 киловатт — на 649 000 киловатт больше установленной мощности Боулдер Дэм на реке Колорадо — величайшей из действующих гидроэлектростанций.

Водоохранилище, образуемое подпором гигантской плотины, поднимет уровень реки на 107 метров. Образуется озеро длиной в 243 километра, с площадью зеркала в 340 квадратных километров и глубиной до 115 метров. Территориально водоохранилище Грэнд Кули достигнет канадской границы. Оно будет вмещать в себе 14 милл. ардов кубических метров воды, из которых половина является его полезным объемом. Ожидается, что колоссальный вес воды в наполненном водоохранилище вызовет заметное оседание земной коры в окружающей местности. В связи с этим после затопления чаши водоохранилища будут вестись точные геодезические наблюдения в радиусе 50 километров от плотины, будут тщательно изучаться возрастающие давления, напряжения в бортах долины реки Колумбии около тела плотины и смещение самой плотины под влиянием температурных и механических воздействий.

На основе водохозяйственных расчетов и установленной мощности агрегатов определено, что при своем полном развитии гидростанция Грэнд Кули будет в среднем ежегодно давать 8,32 миллиарда киловатт-часов постоянной электроэнергии и, кроме того, еще 4,2 миллиарда киловатт-часов электроэнергии в полноводные месяцы. Предполагается, что из последней для целей перекачки воды будет расходоваться максимум 2,26 миллиарда киловатт-часов в год.

В схеме реконструкции реки Колумбии важное место занимает ирригация. В районе строящейся плотины-гиганта будет обводнена долина Грэнд Кули (котловина Биг Бент), расположенная на 150 метров выше ординарного уровня воды в реке. Период максимального расхода реки Колумбии, а стало быть и наибольшей отдачи

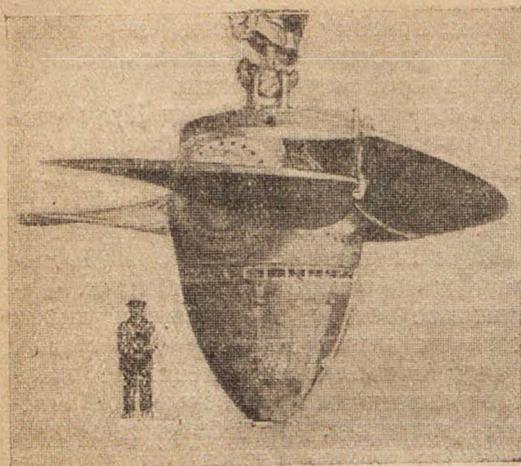
электроэнергии гидростанцией Грэнд Кули, совпадает с ирригационным сезоном; поэтому для целей перекачки воды удастся использовать самую дешевую электроэнергию.

Насосная станция Грэнд Кули расположена в специальной боковой бетонной плотине, вдоль левого берега реки. Здание ее имеет длину 147 метров. В насосной станции устанавливаются 12 насосов, из которых 10 являются рабочими и 2 запасными. Гигантские насосы, всасывающая линия которых имеет диаметр 4,25 метра, будут приводиться в действие электродвигателями мощностью по 48 тысяч киловатт. Производительность каждого такого насоса 50 кубических метров воды в секунду при подъеме ее на высоту до 90 метров. Таким образом, производительность всех насосов вполне достаточна для орошения полей общей площадью 600 тысяч гектаров.

Для сравнения интересно отметить, что мощность насосной станции Грэнд Кули была бы достаточной для водоснабжения Лондона при работе 45 минут в сутки, а Нью-Йорка — при работе 2,5 часов в сутки.

Гигантская насосная станция будет поднимать воду из водоохранилища на высоту 85 метров и подавать ее в деривационный канал долины Грэнд Кули. Здесь, в искусственном русле, потечет настоящая полноводная река с расходом до 500 кубических метров в секунду на расстояние в 40 километров. У котловины Биг Бент будет сооружена большая земляная плотина, которая образует регулирующее водоохранилище длиной 43,5 километра. Из этого водоохранилища вода пойдет уже в распределительные водоохранилища, а из них — в оросительные каналы.

Для нужд орошения долины Грэнд Кули из реки Колумбии предполагается изъять одну десятую всего стока. Таким образом, нагрузка насосной станции в течение полугода (земледельческий сезон в штате Вашингтон не превышает шести месяцев) достигает грандиозной цифры в 10 миллиардов кубических метров воды. Вычислено, что оставляемая в реке Колумбии вода по своему объему



*Рабочее колесо турбины Каплана для Бонневильской гидроэлектростанции.*

вполне удовлетворит не только современные, но и будущие нужды как энергетического, ирригационного, так и транспортного характера.

В связи с программой вооружений и стремлением создать в тихоокеанских штатах собственную индустриальную базу, способную обслуживать важные в стратегическом отношении районы, правительство США предполагает широко использовать энергетические ресурсы реки Колумбии для организации энергоемких производств, имеющих значение для военной промышленности.

Обширный и сложный комплекс промышленного строительства, ведущегося в районе гидроэлектростанций Бонневиль и Грэнд Кули, имеет все данные для использования тех громадных количеств электроэнергии, которые будут вырабатывать обе станции. Здесь исключительно благоприятные

условия для создания одной из крупнейших баз энергоемких производств — алюминия и его сплавов, магния и его сплавов, электролитического марганца, электролиза меди, легированной стали, хрома, цинка и ряда химических продуктов.

К июлю 1942 года предполагается пустить в эксплуатацию первую очередь заводов, с общей потребляемой мощностью в 600 тысяч киловатт. В перспективе промышленное освоение всей мощности гидроэлектростанций Бонневиль и Грэнд Кули — свыше 2,4 миллиона киловатт.

Из отдельных новых производств в штатах Орегон и Вашингтон, по территории которых протекает река Колумбия, выделяется химическая группа — заводы по выработке хлора, карбида кальция, соединений азота, а также тринитротолуола, пикриновой кислоты и других взрывчатых и отравляющих веществ. Строится крупный латунно-прокатный завод, который будет оборудован электропечами и прокатными станами. Он будет обслуживать военные машиностроительные заводы, сооружаемые на реке Колумбии и в Пюджет-Саунде.

Для снабжения авиационной промышленности тихоокеанского побережья строятся большие алюминиевый и магниевый заводы. В качестве сырья для последнего будут использованы магниевые соли Большого Соленого озера, а также местные магнезиты и доломиты, запасы которых составляют миллионы тонн. Годовая производительность магниевого завода определена в 16 000 тонн, цинкового — 31 000, электролитического марганца — 15 000, хрома — 8 000 и завода легированной стали — до 50 000 тонн.

## ДВОЙНОЙ ОСТРОВ НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ

М. ШОР

На расстоянии более двух тысяч километров от Австралии, в Тихом океане, между 34° и 47° ю. ш., лежит островная группа Новая Зеландия (доминион Британии). Основой этой группы является остров Новая Зеландия, состоящий из двух островов: Южного, в 151 570 квадратных километров, и Северного, в 115 170 квадратных километров.

Впервые Новая Зеландия была открыта Тасманом 13 декабря 1642 г., но первое исследование острова было проведено Джемсом Куком, который был здесь дважды: во время своего первого и третьего путешествий (1768—1779 гг.). Кук объехал вокруг обоих островов, открыл пролив между ними, названный его именем, и первый установил, что Новая Зеландия является двойным островом. После Кука Новую Зеландию изучали многие исследователи; среди них можно назвать Чарльза Дарвина, который был на Новой Зеландии во время своего путешествия на корабле „Бигль“ (1833—1835).

Новая Зеландия лежит на южном конце подводного хребта. Многочисленные землетрясения и вулканические извержения, происходящие в этой области, свидетельствуют о том, что горообразовательные движения здесь еще продолжаются. Возможно, что моря, омывающие восточную Австралию, произошли вследствие колоссальных сбросовых движений, которые разъединили Австралию и Новую Зеландию, бывшие дотолы единым материком. Сбросовые движения, очевидно, разъединили и ранее единый остров Новую Зеландию Куковым проливом. Это произошло сравнительно недавно.

Оба острова сильно разнятся между собой: Южный остров несет на себе многочисленные ледники и только единичные вулканы, тогда как на Северном острове мы находим громадное число огнедышащих гор, гейзеров, горячих озер и другие проявления усиленной вулканической деятельности, но не находим ледников.

Основу рельефа обоих островов со-

ставляет система горных хребтов, имеющих общее направление с юго-запада на северо-восток. На Южном острове эта горная система подходит ближе к западному берегу, километрах в 30 от него образуя крутой западный и северо-западный склоны, тогда как юго-восточный склон опускается к Тихоокеанскому побережью более полого и образует широкую плоскую равнину. Именно здесь поднимается самая высокая часть Новозеландских гор — так называемые Южные Альпы со средней высотой в 2500 метров. Высота многих вершин в Южных Альпах превышает 3000 метров. Здесь же находится и самая высокая вершина Новой Зеландии — гора Кука, имеющая высоту 3764 метра над уровнем океана.

Как уже было сказано выше, горы Южного острова несут на себе многочисленные ледники. По подсчету Гесса, ледниками на Новой Зеландии покрыто более 1000 квадратных километров. Имея на протяжении 150 километров высоту более 2000 метров, горы Южного острова везде превышают снеговую линию.

Так как Новая Зеландия лежит в части Тихого океана, где дуют постоянные западные ветры, приносящие на остров влагу, снеговая линия опускается на западных склонах до высоты в 2000 метров и на восточных склонах до высоты в 2400 метров (значительно ниже, чем в Европейских Альпах, лежащих почти под той же широтой в северном полушарии).

Ледники, спускающиеся с Новозеландских гор, часто достигают значительных размеров и мощности. Так, например, поток ледника Франца Иосифа заканчивается на высоте всего 215 метров над уровнем моря. Ледник принца Альфреда не доходит до морского берега только на 14 километров. Ледник Тасмана имеет длину в 28 километров и кончается на высоте в 730 метров над уровнем моря.

Для ледников Новой Зеландии характерно, что площадь фирна меньше площади ледяного потока, тогда как

в Европейских ледниках площадь фирнового бассейна всегда превышает площадь потока.

Облик Северного острова значительно отличается от облика Южного. Здесь (на Северном острове) мы уже не найдем таких высоких и вместе с тем расчлененных гор. Хотя самая высокая вершина Северного острова Руапегу имеет в высоту 2792 метра, а отдельные вершины выше 2000 метров, все же горы Северного острова ниже гор Южного. Горы занимают восточную половину острова, в то время как западная половина представляет собою равнину высотой от 300 до 600 метров над уровнем моря. Ледников на Северном острове нет; только по склонам Руапегу лежит снег, образуя снеговую линию на высоте 2000 метров.

Северный остров представляет собою грандиозную арену проявления очень мощной и разнообразной вулканической деятельности: вулканы, фумаролы, клокочущие грязевые котловины, сольфатары, гейзеры, горячие ключи. Можно смело сказать, что более половины территории Северного острова покрыто различными вулканическими породами: туфами, лавами, пемзой. Особенно богата ими западная часть острова. Здесь лежат самые большие вулканы Новой Зеландии: Руапегу, Тонгариро (1974 метра высоты), Эгмонт (2522 метра высоты) и другие. Некоторые из них—потухшие, а некоторые, в том числе и Тонгариро, действуют.

Землетрясения здесь очень часты. Около Новой Зеландии расположены центры некоторых мировых землетрясений.

Климат Новой Зеландии, ее растительный и почвенный покров—так или иначе определяются положением и рельефом острова. Расположенная между 34° и 47° ю. ш., Новая Зеландия лежит в области западных ветров, а горные хребты, которые протягиваются через оба острова, способствуют тому, что основная масса влаги, приносимая западными ветрами, выпадает в виде дождя и снега на западных склонах, тогда как восточная часть островов более сухая (особенно это надо отметить для Южного острова).

Западные ветры, дующие на Новую Зеландию, принося влагу, являются вместе с тем как бы регулятором температуры; умеряя ее летом и поднимая зимой, они создают на Новой Зеландии в общем равномерный теплый и влажный морской климат.

Растительность Новой Зеландии иногда причисляют к австралийской флористической области, с выделением в особую новозеландскую подобласть. Две трети всех видов растений эндемичны (т. е. распространены только в этой области). В северной части Новой Зеландии располагаются субтропические леса. Для них характерны древовидные папоротники и своеобразные хвойные, которые вместо хвои несут широкие листовые пластинки. Здесь много вечнозеленых растений. Горы покрыты вечнозелеными лесами, с преобладанием хвойных (среди них сосна каури дает строевой лес); много также древовидных папоротников, пальм и южного бука. Любопытно, что пальмы часто растут бок о бок со спускающимися с гор ледниками.

Фауна Новой Зеландии относится к австралийской области, выделяясь в особую новозеландскую подобласть. Для фауны Новой Зеландии характерно почти полное отсутствие млекопитающих. На острове довольно много птиц. В настоящее время на Новой Зеландии насчитывается до 200 видов птиц, половина которых эндемики; среди птиц много нелетающих. На Новой Зеландии имеются 4 эндемичных семейства: киви, совиные попугаи, попугаи-несторы и другие. К ним относится и вымершее семейство моа, жившее, вероятно, еще в XVIII столетии. Фауна амфибий и рептилий бедна; надо только отметить гаттерию, приближающуюся по своей организации к мезозойским рептилиям. Сравнительно богата Новая Зеландия насекомыми.

Население Новой Зеландии состоит, главным образом, из переселившихся сюда европейцев и остатков туземного населения маори. Туземное население в условиях капиталистического строя жестоко эксплуатируется, вытесняется в наиболее бесплодные районы и постепенно вымирает.

## ПО СЛЕДАМ ДРЕВНИХ РУДОКОПОВ

В. СУРГАЙ

Почти вся горная промышленность Средней Азии идет по следам древних рудокопов, работавших в VIII, IX, X и XI вв. (новой эры), как это удалось установить по найденным многочисленным фрагментам глиняной посуды, монетам и оставшимся орудиям труда. Работали здесь главным образом китайцы и арабы. Следами древних горных работ являются многочисленные выработки и места выплавки руд, находимые повсеместно в горных областях Средней Азии. Исследуя эти выработки, современные геологи открыли богатые месторождения угля, нефти, меди, серебра, свинца, ртути, мышьяка, серы и других полезных ископаемых. Здесь мы дадим описание зоны сурьмяно-ртутного оруденения, связанной с полосой тектонических разломов, прослеживаемых в северных предгорьях Алайского и Туркестанского хребтов в широтном направлении более чем на 200 километров.

Геологическая картина описываемого района в кратких чертах сводится к следующему: горные породы Алайского и Туркестанского хребтов в общем комплексе принадлежат палеозою, распадаясь на силурийскую, девонскую и каменноугольную системы. Главная масса пород представлена верхним силуром в виде мощной толщи мраморизованных серых массивных известняков, которые и слагают в основном весь Алайский и Туркестанский хребты, и лишь незначительное количество пород относится к девонскому и каменноугольному возрасту. Представлены они чаще всего глинистыми сланцами и более рыхлыми известняками, сильно подвергшимися процессам денудации.

Образование складчатых систем Средней Азии относится к альпийскому возрасту. К этому же времени нужно отнести и возникновение широтных разломов; движения земной коры по ним продолжают вплоть до нашего времени, о чем свидетельствуют постоянно регистрируемые землетрясения. Геологически недавние движения вызвали из глубины минеральные растворы; проникая по линиям разломов и дробления, эти растворы давали месторождения сурьмяного блеска, киновари, флюорита, мышьяка, чаще всего в виде рудных брекчий и мелких прожилков в массивных породах—известняках и реже сланцах. Ртуть в растворах присутствовала, вероятнее всего, в виде комплексного соединения  $HgS$  и  $Na_2S$ , сурьма в виде сульфосолей,  $SiO_2$  в виде щелочной соли кремневой кислоты и, возможно, в виде растворимых кремне-фтористых соединений.

Обзор древних выработок и месторождений удобнее всего начать с восточной части линии разломов, а именно, с месторождения Чаувай.

Месторождение Чаувай находится в 50 километрах к юго-востоку от города Ферганы, на правом берегу бурной горной реки Исфайрам.

Впервые Чаувайское месторождение было изучено А. А. Сауковым в 1930 году, но сведения об „огромной“ пещере „Сарт-Истаган“ были известны значительно раньше— в двадцатых годах, в период басмачества, когда басмачи использовали эту пещеру в качестве своего убежища. Пещера находится восточнее селения Чаувай в массивных мраморизованных известняках силурийского возраста. При первом ознакомлении с ней соз-

дается впечатление, что это карстовое образование. Узкий вход округлой формы, диаметром не более 2 метров, напоминает собой типичную карстовую полость — понору, а следующий за входом грот (10—12 метров длины и до 2 метров высоты), сильно заваленный обрушениями кровли, также может быть принят за полость, вымытую водой.

При внимательном осмотре стенок входа и отдельных плоскостей грота удастся видеть следы клиньев, при помощи которых рудокопы пробивали выработки, „гоняясь“ за отдельными прожилками оруденения. Железные конические клинья длиной в 20—25 сантиметров и диаметром на тупом конце до 2,5 сантиметра, забивались в породу при помощи 2—3-килограммовых каменных (диабазовых) молотков, укрепляемых ремнями на деревянную рукоятку. Такие молотки и клинья были найдены в древних выработках Хайдаркана.

Местами по небольшим трещинкам пещеры можно видеть красноватый налет киновари ( $HgS$ ), отлагавшийся вместе со вторичным кальцитом. Этот красный налет и был продуктом добычи рудокопов. Киноварь издревле употреблялась как краска и как руда на ртуть жителями древнего Востока. Сохранившаяся здесь киноварь—вторичного образования и, естественно, перед геологами стал вопрос о первичных ртутных оруденениях, которые должны быть расположены поблизости.

Изучая окрестности пещеры, удалось установить зону дробления, представленную рудной брекчией, основными минералами которой являются молочно-белый кварц, фиолетовый, зеленоватый и медово-желтый флюорит, сурьмяный блеск и киноварь. Вот из этой-то зоны циркулирующие воды уносили киноварь и переотлагали ее вместе с кальцитом в трещинах известняков.

При глубокой разведке Чаувайского месторождения, в зоне глинистых сланцев, обнаружено богатое оруденение мышьяка в виде реальгара ( $AsS$ ) и аурипигмента ( $As_2S_3$ ). Одновременное присутствие мышьяковых руд бо-

лее низких компонентов ( $Sb_2S_3$ ) говорит о наложении друг на друга двух циклов гидротермального минералообразования. К первой фазе оруденения относится образование ( $AsS$ ) реальгара, а ко второй выпадение из растворов кварца, флюорита, сурьмяного блеска, киновари и т. д.<sup>1</sup>

Далее на запад, в 32 километрах от г. Ферганы, на левом берегу реки Шахимардан близ Вуадильского ущелья в 1927 году было обнаружено месторождение сурьмяного блеска Кадам-Джай, несомненно приуроченное к той же системе тектонических разломов, что и месторождение Чаувай.

Детальной разведкой было установлено богатое и вполне рентабельное для эксплуатации месторождение сурьмяного блеска. Современная промышленность знает сурьму не только как незаменимый компонент типографского сплава, но применяет ее и в ряде других чрезвычайно важных отраслей.

Еще западнее, в 75 километрах к юго-востоку от города Ферганы расположено сурьмяно-ртутное месторождение Хайдаркан. Путь на Хайдаркан идет через Кадам-Джай, далее—по Вуадильскому ущелью до селения Охны и по Охнинской долине через перевал Монти-бель к зимовке Хайдаркан.

На северном борту широтного простирания высокогорной Аллаудинской долины (абс. высота 2000 метров), на месте теперешнего Главного рудного поля, были обнаружены многочисленные древние выработки на киноварь с богатым оруденением. Поставленная в 1931 году промышленная разведка установила, кроме киновари, сурьмяный блеск и флюорит и протянула линию оруденения на запад на 20 километров. Здесь были сделаны интересные находки диабазовых молотков, проржавевших и плохо сохранившихся железных клиньев, светильников, сосудов для хранения ртути и т. п.

<sup>1</sup> См. статью „Свинцово-цинковые поля Северного Кавказа“ в № 10 „Вестника знания“ за 1940 г.

С севера по линии широтного простирания, массивные силурийские известняки надвинуты на карбоновые глинистые сланцы. Широтные разломы и передвижки образовали зоны дробления, а поднявшиеся из глубин минеральные растворы, цементируя эти зоны, дали богатое месторождение киновари, антимонита и флюорита в виде рудной кварцевой и роговиковой брекчии.

Километрах в 30 к западу от Хайдаркана на левобережной гряде реки Сох были обнаружены небольшие древние выработки, обнажающие богатые гнезда фиолетового флюорита, совершенно тождественного с флюоритом Хайдаркана.

Между бассейнами рек Исфара и Ляйляк, на северном склоне высокой скалистой и малодоступной гряды Адыген-Тау, обильно поросшей кустарниковой растительностью и арчевыми (можжевеловыми) лесами, близ урочища Кара-Булак (черные родники), осмотрено более пятидесяти древних выработок на киноварь. Все эти выработки достаточно ясно открывают ту же линию оруденения, оставляя иногда своими стенками хорошо сохранившиеся зеркала скольжения. Наиболее интересные выработки района расположены в местечке Алмалы.

В непосредственной близости от былого строения под большим углом спускается нора — вход в выработку. За узким и трудным входом следует ряд гротов и лабиринтов значительных размеров, от 7—12 метров по длинной оси и достаточно высоких для беспрепятственного передвижения стоя, с очень хорошо сохранившимися следами выборки породы при помощи клиньев. Здесь в глухом забое, отходящем от северного грота, где скапливается хорошая питьевая вода, был найден диабазовый молоток, подобный ранее описанным.

В том же направлении на запад, на склоне Адыген-Тау, найдены богатые гнезда фиолетового плавикового шпата, свидетельствующего о том, что линия оруденения протягивается более чем на 200 километров.

Близ выработок Адыген-Тау найдено много шлаков и черепков за-

копченной глиняной посуды, в которой, видимо, производилась выплавка ртути. Шлаки, найденные по реке Бирк-су, содержат в себе обломки посуды. Видимо, здесь же, по соседству с рудниками, было налажено и гончарное производство с обжигом глиняной посуды. Это подтверждают мощные отложения тонких глин реки Бирк-су, вполне пригодных для гончарного дела.

В урочище Кара-Булак, с северной стороны Адыген-Тау, найдены большие кучи шлаков, расположенные по соседству с небольшими углублениями, оставшимися, видимо, на месте плавильных печей. Шлаки здесь, как и в других местах, двух типов: тяжелые — железисто-марганцовые и легкие — стекловатые.

Такой же „металлургический завод“ найден К. Я. Парменовым в 3 километрах на запад от кишлака Мадыген. Среди шлаков найдены глиняные трубки диаметром канала до 2 сантиметров, а толщиной стенок до 0,5 сантиметра и длиной до 30 сантиметров. Трубки с коническим концом обычно оплавлены. Поверхность их несет следы ручной лепки. По мнению некоторых исследователей, эти трубки служили фурами, через которые мехами подавался в печи воздух, вероятнее же всего они употреблялись для улавливания паров ртути, легко возгоняющейся при выплавке.

Необыкновенно интересным древним рудником, в котором рудокопы работали целые века (VIII—XI), является поистине грандиозная как по своим размерам, так по конфигурации и строению пещера Кон-и-Гут („Рудник погирели“), привлекавшая многочисленных исследователей страшными легендами и сказаниями местного населения.

Расположена пещера в местечке Шодымир, в 20 километрах на запад от каменноугольных копей Шураб. Начала она посещаться разными исследователями с 80-х годов прошлого столетия, но все они давали неверное заключение, считая пещеру весьма интересным природным феноменом карстово-тектонического проис-

хождения, со следами деятельности человека. Только в 1933 году было сделано верное заключение о пещере, как о древнем руднике, где производилась добыча серебро-свинцовых руд, далеко еще до конца не выработанных.

Исследование пещеры чрезвычайно затруднительно. Узкие трубообразные ходы часто обрываются в пропасти или переходят в гроты, которые также нередко оканчиваются пропастями до 20—30 метров глубиной, а изредка заканчиваются слепо, заставляя искать других проходов. Местами, правда, сохранились деревянные лестницы и ступеньки, вырубленные в породе, но чаще всего в пропасти (а их насчитывается более пяти) приходится спускаться по веревочной лестнице или просто по веревке.

Большая разность между температурой воздуха нижних горизонтов пещеры и сильно нагреваемыми солнцем известняками поверхности и многочисленные сообщения с поверхностью создают свистящие сквозняки, которые приходится преодолевать, пробираясь по узким ходам. Сохранившиеся деревянные и каменные примитивные крепления очень ветхи и грозят обрушением и завалом.

Только местами исследователь может спокойно разгуливать по огромному гроту до 30—40 метров длиной или по дну пропасти, где часто встречаются скелеты человека. Можно удивляться величю человеческого труда, создавшего это грандиозное сооружение с гротами самых необыкновенных форм и освещений—черных, полусветлых, светлых, пересекающихся петлями, вестибюлями, лабиринтами, штопорными спусками, пропастями, окнами, родниками и бассейнами для воды.

Таков этот легендарный древний „Рудник погибели“ Кон-и-Гут.

На стенках Левого грота сразу за вестибюлем при помощи взрыва были взяты образцы руды. Строение руды говорит о ее метасоматическом образовании: жильный карбонат полосами чередуется с пиритом и свинцовым блеском. Всеми исследователями отмечаются и вторичные руды. Так устанавливается два типа руд: сульфидная и окисленная.

Руды эти также приурочиваются к линиям разломов, но они не могут рассматриваться как непосредственное продолжение ранее описанной зоны сурьмяно-ртутного оруденения, а относятся к самостоятельной ветви более северных тектонических передвижек предгорий Туркестанского хребта.

Характер оруденения и тип его здесь совершенно иной и принадлежит к более глубинным областям гидротермального минералообразования.

Чем же вызывались столь многочисленные вполне закономерные тектонические нарушения, послужившие путями поднятия из глубин минеральных масс, давших описанные месторождения полезных ископаемых? Закономерность разломов, видимо, была подмечена и древними рудокопами, которые вели свои поиски в определенном направлении, принимая за диагностические признаки рудопроявления выходы флюоритовых скоплений. Современные исследователи дают этой закономерности простое толкование.

Еще В. Н. Вебер в 1916 году, исследуя Ферганскую долину, пришел к выводу, что широтные разломы в северных предгорьях Алайского и Туркестанского хребтов и южных предгорий Чаткальского хребта произошли в результате накопления в долине дельтовых выносов рек, которые в виде конгломератов, накопившись мощностью до тысячи с лишним метров, создали колоссальную динамическую нагрузку на занимаемые ими участки земной коры. Это, в свою очередь, вызывало в краевых областях (в предгорьях) давления, прогибание долин и образование разломов и надвигов более древних горных пород на молодые (силурийских известняков на карбоновые и девонские сланцы и известняки).

Так, идя по следам древних рудокопов, советские геологи воскресили отрасли некогда существовавшей горной промышленности Средней Азии, сведения о которой затерялись в веках истории, вызвали к жизни богатые, оборудованные новейшей техникой рудники.

АКАДЕМИК Б. Г. ГАЛЕРКИН



Указом Президиума Верховного Совета СССР от 7 марта с. г. награжден орденом Ленина — за выдающиеся научные работы в области строительной механики и теории упругости, и в связи с 70-летием со дня рождения, заслуженный деятель науки и техники, руководитель Института механики Академии наук СССР академик Борис Григорьевич Галеркин.

Один из самых авторитетных деятелей в области инженерно-строительных наук, он широко известен в нашей стране своими замечательными работами по теории сооружений. В этой области, включающей статику, теорию упругости, академиком Галеркиным даны капитальные труды. Отрасль теории сооружений весьма обширна и исключительно важна для нашего народного хозяйства.

Работы Б. Г. Галеркина по теории продольного изгиба, по теории плит, по расчету плотин, его метод решения задач математической физики, общее решение задачи теории упру-

гости и его приложения являются незаменимыми для инженерно-технических и инженерно-строительных работников нашей страны; они нашли достойную оценку и приложения в Западной Европе и в Соединенных Штатах Америки.

Большую часть своей жизни Б. Г. Галеркин отдал творческой работе в области строительной механики и теории упругости. Одновременно он изучал отечественные и заграничные заводы и инженерные сооружения и работал в качестве инженера по проектированию машин и конструкций. Он посетил Германию, Швецию, Швейцарию, Бельгию и Австрию, где знакомился с наиболее выдающимися образцами заграничной техники.

Великая Октябрьская социалистическая революция еще больше раскрыла творческие способности Б. Г. Галеркина. Его деятельность широко развивается в научной, инженерной, педагогической и общественной областях.

В период 1917—1919 гг. он широко развертывает свою научную деятельность и занимает ведущее положение в технической высшей школе. В 1920 году ему поручено руководить кафедрой строительной механики на механическом факультете Петроградского политехнического института, а с 1921 года он возглавляет кафедру на инженерно-строительном факультете того же института.

С 1923 по 1929 гг. Б. Г. Галеркин занимал должность декана инженерно-строительного факультета Ленинградского политехнического института.

Б. Г. Галеркин отдает много сил, знаний и опыта социалистическому строительству, активно участвуя в создании гигантов нашей индустрии: электростанций „Красный Октябрь“, Волховской, Днепровской, Невдубстрой, Кондопоги и ряда объектов Гипромеза и Гипроспецмета.

Дальнейшие блестящие работы этого крупного ученого в области науки и инженерного дела создают ему большой авторитет; в январе 1928 года он избирается членом-корреспондентом, и 1 июня 1935 года действительным членом Академии наук СССР; в 1936 году постановлением СНК СССР назначается председателем экспертной комиссии по конструкциям Дворца Советов.

Б. Г. Галеркин родился 4 марта 1871 года, высшее образование получил в Петербургском технологическом институте.

Студенческие годы Б. Г. Галеркина совпали с развитием в русском обществе марксистских идей, с созданием отдельных социал-демократических кружков. Студенчество бурно реагировало на все общественные события, выражая забастовками протест против реакционного режима в высшей школе. В этой обстановке и сложилось мировоззрение Б. Г. Галеркина как революционера.

С 1904 года, будучи уже видным инженером, он принимает активное участие в революционном движении.

Первая русская революция 1905 года целиком захватила Б. Г. Галеркина. В 1906 году он был арестован и осужден царским судом на 1½ года заключения в крепости. Несмотря

на тяжелые условия пребывания в тюрьме, он сумел использовать это время для углубления своих теоретических знаний. Отбывая тюремное заключение сначала в пересыльной (каторжной) тюрьме, а затем в „Крестах“, Б. Г. Галеркин подготовил к печати свою первую научную работу „Теория продольного изгиба и опыт применения теории продольного изгиба к многоэтажным стойкам, стойкам с жесткими соединениями и системами стоек“, которая вышла в свет в 1909 году.

В 1909 году Б. Г. Галеркин был приглашен для преподавательской деятельности в Петербургский—ныне Ленинградский политехнический институт имени М. И. Калинина, где до сих пор состоит заведующим кафедрой строительной механики и теории упругости.

Академик Галеркин с 1939 года принимает участие в подготовке военных-морских инженеров, состоя начальником кафедры строительной механики в Высшем военно-морском инженерно-строительном училище.

Исключительно велики заслуги академика Галеркина в подготовке кадров специалистов в области строительной механики. Многие из его учеников приобрели известность своей инженерной деятельностью и своими печатными трудами.

Перу Б. Г. Галеркина принадлежит 70 научных работ.

## КАВКАЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬНЫЙ ЗАПОВЕДНИК

В. ЕРЕМЕЕВ, канд. геол.-минер. наук

Ежегодно летом сотни и тысячи студентов, педагогов, врачей, стахановцев фабрик и заводов, колхозников выезжают на юг, чтобы совершить пешеходный маршрут через территорию Кавказского заповедника. Здесь их ждут свежий воздух, лучи знойного горного солнца, величественная красота природы.

Территория заповедника, составляющая около 400 000 гектаров, занимает южную часть Краснодарского края вплоть до границы с Абхазией и часть Карачаевской автономной области. До 60-х годов прошлого века эта территория была населена черкесскими племенами, но захватчицкая политика царского правительства на Кавказе привела к запустению ее. Леса и горные луга фактически не использовались.

Богатство территории охотничьими животными привлекло к ней внимание царского двора. Здесь была учреждена великокняжеская охота. В Красной Поляне, близ современной южной границы заповедника, был выстроен даже охотничий дворец.

Начало проекту создания Кавказского заповедника было положено в 1905 году, в Академии наук, но лишь 2 марта 1911 года состоялось постановление по докладу академика В. В. Насонова о необходимости такого учреждения. Однако осуществление этого постановления встретило противодействие ведомства уделов и Кубанского казачьего войска. Лишь после Великой Октябрьской революции, 3 декабря 1923 года, состоялось постановление Кубано-Черноморского ревкома об организации Кавказского высокогорного заповедника, а окончательно оформлено оно было декретом Совнаркома РСФСР от 12 мая 1924 года.

Около трети всей площади заповедника лежит в высокогорной области,

на высоте более 2000 метров над уровнем моря. Благодаря близости Черного моря, климат нагорной полосы западного Кавказа характеризуется большой влажностью. Годовая сумма осадков составляет до 2000 миллиметров и больше, причем в зимние месяцы выпадает до 400—600, а в отдельных районах—даже до 900 миллиметров осадков. Зимы в нагорной полосе отличаются исключительной снежностью. Толщина снегового покрова на северном склоне Главного хребта нередко достигает 2 метров, а на южном—3—4 метров.

Заповедник расположен в западной части Главного Кавказского хребта, захватывая последние наиболее крупные его вершины—Фишт и Оштен, а также частично северные и южные предгорья. Высшая точка заповедника (г. Южн. Псеашко) расположена на высоте 3200 метров. В этой западной части Кавказа ясно намечаются три параллельные горные гряды—Главный хребет, Передовой, или Скалистый, хребет и Черные горы. Следуя с севера на юг, мы встречаем прежде всего систему Черных гор, гряда которых довольно хорошо выражена между реками Курджипсом и Лабой (хребет Гуама, Даховское плоскогорье и др.). Черные горы нигде не поднимаются выше лесной зоны, а нередко сам хребет принимает вид холмов и гряд с мягкими, округлыми контурами.

Южнее расположена следующая гряда—Передовой, или Скалистый, хребет, уже достигающий альпийской зоны, но в пределах рассматриваемой нами территории еще не несущий на своих вершинах вечного снега. Северные склоны этой гряды сравнительно пологи; южные, наоборот, скалисты и местами совершенно отвесны. По линии Скалистого хребта, на значительном протяжении, проходит северная граница Кавказского заповедника.

Последняя гряда — Главный Кавказский хребет — идет дугообразно с северо-запада на юго-восток, достигая в пределах заповедника высоты снеговой линии.

Чем восточнее, тем выше поднимается Главный хребет, отдельные вершины которого достигают 3000 метров и более. Вместе с тем все большее развитие получают ледники и фирновые поля.

К северу от Главного хребта отходит ряд боковых хребтов (Тыбга, Джемарук, Б. Бамбак, Алоуе, Магищо), в большинстве случаев являющихся результатом расчленения склонов долинами рек, текущих с Главного хребта (Белой, Киша, Уруштен, Б. и М. Лабы и т. д.). По южному склону Главного хребта, от верховьев р. Голованки до верховьев р. Мзымты, проходит южная граница заповедника. Западная его граница проходит по верховьям р. Пшехи, восточная — по Б. Лабе.

Главный Кавказский хребет является водоразделом между реками северного и южного склонов. Реки северного склона — Б. Лаба и М. Лаба с притоком р. Уруштен и Белая с притоком р. Киша — имеют в основном поперечное направление; только некоторые из них на коротком протяжении приобретают продольное направление. В противоположность северному склону, направление главных рек южного склона в их верхних течениях на значительных участках продольное.

Значительная часть территории бассейнов рек покрыта мощными лесными массивами, состоящими из зонально по высоте расположенных лиственных и хвойных лесов. Бассейны указанных рек занимают часть Кавказского хребта, представляющую переходную область от центрального поднятия Большого Кавказа к его северо-западному погружению. В пределах центрального поднятия обнажается древний субстрат Кавказа, сложенный образованиями докембрия, палеозоя и триаса и перекрываемый в области погружения напластованиями более молодого комплекса отложений (юрской, меловой и третичной систем). Докембрийские горные породы представлены большей частью различными кристаллическими сланцами, гнейсами, а также значи-

тельными массивами гранитов. Наибольшее распространение докембрийские породы имеют в зоне Главного и Передового хребтов. К северо-западу эта полоса быстро суживается. Над докембрийскими породами залегают нижнепалеозойские метаморфические сланцы и мраморовидные известняки. Сланцы метаморфизованы в более слабой степени, чем подстилающие их докембрийские кристаллические сланцы. В значительной своей части они являются продуктами изменения осадочных пород. Эта толща имеет наибольшее распространение в зоне Передового хребта.

На северо-западе Главного хребта (от верховьев М. Лабы до верховьев Киши) появляется средний палеозой, представленный серией метаморфизованных осадочных пород. Далее следуют отложения карбона, перми, мезозойских и кайнозойских образований.

Территория заповедника богата разнообразными полезными ископаемыми. Некоторые из них имеют промышленное значение. Из главнейших ископаемых следует указать на золото, медь, свинец, мышьяк, олово, исландский шпат, кровельные сланцы и др. Россыпное золото обнаружено почти по всем главным рекам. Наибольшая промышленная концентрация его в современных россыпях констатирована в районе развития толщ обломочных пород нижнепермской красноцветной свиты, но главным источником золотосодержащих красноцветной свиты надо считать кварцевые жилы, образовавшиеся еще в допермское время. Медные рудопроявления встречаются довольно часто в области Главного хребта (в верховьях рек Уруштена и М. Лабы). Свинцовые и цинковые руды отмечаются среди докембрийских пород, по р. Аспидной, а также в бассейне р. Белой, в нижнеюрских глинистых сланцах. Никелевые руды известны только в виде кварцево-карбонатных жил по реке Б. Лабе. В крупных валунах содержатся никель, мышьяк и сурьма. Мышьяк встречается также в толще докембрийских роговообманковых сланцев, в верховьях М. Лабы. В бассейнах рек Б. и М. Лабы, в шлифах, обнаружено также и олово.

Из нерудных ископаемых заповедника следует отметить исландский шпат, встречающийся в бассейне р. Белой, а также вблизи сел. Хамышки, и кровельные сланцы. Лучшее месторождение последних расположено около Красной Поляны.

Территория заповедника довольно богата и минеральными источниками. На северном склоне Кавказского хребта источники выходят в бассейнах рек Белой и Лабы, а на южном — вдоль продольной долины р. Мзымты и ее притоков — Ачипсе и Пслух, где имеется более десятка выходов минеральной воды. Наиболее крупными из этих выходов являются Пслухский, расположенный на террасе левого берега р. Пслух, и Эйгельмановский (нарзан), находящийся на правом берегу Мзымты, в 27 километрах от сел. Красная Поляна. Приток воды Пслухского источника 270 ведер. Он используется местным населением для лечебных целей. Выход Эйгельмановского источника представляет сильно бурлящий ключ с выделением большого количества углекислого газа. Приток воды равен 1080 ведрам в сутки; температура 8°,5 С. Вода источника содержит много солей кальция и магния и насыщена свободной угольной кислотой.

Поблизости расположено еще несколько выходов такой же воды.

Растительный мир заповедника отличается богатством видов и группировок. Всего здесь насчитывается около 3000 видов. Более половины площади заповедника занимают леса, располагающиеся зонально по склонам гор. Нижняя зона лесов (до высоты 1000—1500 метров над уровнем моря) представлена широколиственными породами: дубом, грабом, буком, каштаном, липой, ясенем, кленом, грушей, яблоней, черешней; в пойме — ольхой. Леса верхней зоны (до высоты 2000 метров) состоят преимущественно из кавказской пихты. На границе леса и альпийских лугов опушкой растет низкорослая, дугообразно изогнутая береза, рябина и др.

Среди древесных пород наиболее ценными являются тисс — реликтовая

форма, представленная в значительном количестве в тиссово-самшитовой роще заповедника и, кроме того, встречающаяся группами и отдельными экземплярами в различных местах заповедника; самшит, приуроченный к известково-каменистым почвам и встречающийся, главным образом, в тиссово-самшитовой роще и в северном подотделе, на р. Цице. В местах бывших поселений (район Красной Поляны и Бабук-Аула) сохраняются остатки дикорастущего грецкого ореха.

По составу преобладающих пород леса распределяются так: дуб — 53,9%; бук — 18,5%; пихта — 5,1%; каштан — 1,7%; сосна — 0,4%; ель — 0,3%; прочие лиственные — 13,2%.

Высокогорные альпийские луга особенно богаты разнообразной травянистой флорой. Здесь насчитывается около 1200 видов, из которых более 200 являются эндемиками.

Животный мир в пределах заповедника разнообразен и многочислен. Здесь встречаются в изобилии тур, серна, благородный олень, козуля, кабан; из хищников — медведь, куница, выдра, дикий лесной кот, рысь и др.; встречается барс. Из птиц для заповедника характерны горный тетерев и горная индейка, а также крупные хищники: бородач, ягнятник, горный беркут и др. Кавказский тур в настоящее время в большей части Кавказа сильно истреблен. По подсчетам 1935 года, в заповеднике насчитывалось до 8000 голов. Серна в значительном количестве встречается только в заповеднике; в соседних районах она сильно истреблена. Кавказский зубр, запасы которого были сильно подорваны великокопняжескими охотами, — в годы гражданской войны, во время нашествия белых, а также вследствие браконьерства, окончательно уничтожен. Сейчас перед заповедником стоит задача восстановить на Кавказе этот истребленный вид животного.

Силами заповедника ведутся большие научно-исследовательские работы в области ботаники, зоологии, почвоведения, лесного хозяйства и др. Много студентов со всех уголков Советского Союза проводят здесь свою производственную практику.

М. Свешников, „Тайны стекла“. Издательство детской литературы, М.-Л., 1940, 144 стр., ц. 4 р. 50 к., тираж 25 000 экз.

Стекло является одним из самых распространенных материалов современности. Мы его встречаем повсюду и на каждом шагу. В жилых домах, на фабриках и заводах, в лабораториях и научных институтах, на транспорте, — везде те или иные части построек, аппаратов, приборов сделаны из стекла. По своему значению и распространению стекло — необходимая, совершенно неотъемлемая часть современной культуры. Без применения стекла вообще немыслима никакая культура. Отсюда необходимость каждому иметь понятие о производстве стекла, о его главнейших свойствах, об истории стеклоделия — одной из древнейших, если не самой древней отрасли промышленности. Для неспециалистов эти общеобразовательные сведения наиболее целесообразно преподнести в популярной, занимательной форме с наглядными примерами и иллюстрациями. Именно эту цель и преследует книга „Тайны стекла“ М. Свешникова. Она предназначена для детей среднего и старшего возраста.

В прошлом были уже попытки создания популярных руководств по стеклоделию для широкого круга читателей. Таковы книжки А. Заборского („Стекло, его производство и применение“, 1927), Е. Чинова („Стекло, рассказы про старое и новое время“, 1925), проф. В. И. Лебедева („Оптика и стекло“, 1928). Изданные, однако, 12—15 лет назад, эти книги устарели, отстали от развития техники и почти полностью потеряли свое значение. М. Свешникову пришлось разрешать поставленную им задачу совершенно заново.

В первых двух главах книги автор сообщает сведения о состоянии стеклоделия в древнем Египте и Римской империи. Здесь довольно подробно обрисованы стеклянные изделия древнего мира: бусы, кувшины, кубки, римские чаши для вина, чаши для умывания рук и другие. Внимание читателя обращается на методы изготовления изделий в то время. Глава 3-я знакомит нас с устройством и развитием стеклоплавильных печей.

Автор рассказывает о средневековых стекловаренных печах времен монаха Теофила, о первых английских печах, отапливаемых каменным углем, о гениальном открытии Сименса, предложившего принцип регенерации тепла. В этой же главе — раздел о венецианском стекле, производстве художественных изделий на острове Муррано.

Глава 4-я целиком отведена истории бутылки. Содержание этой главы — производство бутылок ручным путем, насос Робине, история изобретения бутылочной машины Майкла Оуэнса, машины для производства стеклянных колбочек электроламп. Глава 5-я рисует значение листового стекла, применяемого для остекления окон.

Вначале автор переносит нас в далекое прошлое, когда окна закрывались просмолен-

ной бумагой, слюдой, роговыми пластинками. С XIV века начали изготавливать стекло для окон. Первоначально оно было очень дорого, доступно лишь крупным феодалам того времени, частично же шло для соборов и больших церквей. Далее следует описание ручного производства листового стекла, просуществовавшего до XX века. Наконец, история открытия Любберсом процесса механизированного вытягивания хляв. 6-я глава посвящена зеркальному стеклу. Здесь показано искусство выделывать зеркала венецианцев, производство зеркал во Франции, новейшие конвейерные методы вытягивания и прокатки зеркального стекла.

В главе 7-й даны сведения об оптическом стекле, характерные особенности этого вида стекла, открытие методов производства оптического стекла Гинаном, работы русских ученых над созданием промышленности оптического стекла.

В 8-й главе М. Свешников разъясняет значение стекла для оптики. Он описывает простейшие оптические стекла — очки для дальновидящих и близоруких, оптические стекла фотоаппарата, микроскопа, телескопа. В книге учтено, что основная масса ее читателей неподготовлена в области физики. Поэтому при описании оптических стекол в популярной форме, вкратце, объясняется сущность рассматриваемых явлений.

9-я глава носит название „Век стекла“. В ней характеризуется распространение стекла в наши дни. Отдельные разделы отведены истории стекла в России, специальным видам стекла: увиолевому, пропускающему полезные для здоровья человека ультрафиолетовые лучи, сверхпрочным стеклам сталинит, безосколочному трехслойному стеклу „триплекс“, получившему распространение на транспорте, стеклу с закатанной в него провололочной сеткой, огнестойкому стеклу „пайрекс“, стеклянной волокну. Последняя, 10-я глава книги — „Что такое стекло“ — пытается разъяснить природу стекла.

Оценивая материал, преподнесенный в „Тайнах стекла“, необходимо отметить, что автору удалось охватить большую часть основных вопросов стеклоделия. Книга в целом изложена просто и увлекательно. Сведения о стекле автор во всех случаях старался дать в свете исторических фактов, сопровождая их рассказами о той эпохе, к которой относятся изделия или открытия. М. Свешников избежал опасности перегрузить книгу техническими деталями, слишком длинными описаниями. Последние сделали бы ее скучной. Рассказывая о каких-либо сложных машинах или приборах, автор правильно заботится лишь о том, чтобы читатель понял принцип, суть дела, и не приводит излишних подробностей. При этом текст сильно „разбавляется“ всевозможными занимательными фактами. Богатый иллюстративный

материал все время сопутствует изложению. По методике построения и изложения книга в некоторой степени напоминает популярную книгу Е. Данько о фарфоровом производстве („Китайский секрет“). Несомненно, что эта книга оказала известное влияние на составление „Тайн стекла“. Книга „Тайны стекла“ будет вполне понятна школьникам средних и старших классов, для которых она предназначена. Вместе с тем ее с интересом прочитают и взрослые читатели, занимающиеся в свободное время историей техники.

Наряду с положительными сторонами в книге „Тайны стекла“ следует отметить и некоторые недостатки. В ряде мест автор допустил неудачные сравнения, неточности, а порою и прямо ошибки в изложении.

Эти ошибки незаметны для неспециалиста, но, естественно, вызовут улыбку читателя, работающего в области технологии стекла.

Укажем некоторые из этих дефектов. Неудачно сравнение печи Телуэлла с самоваром (стр. 31 и 32). Такое сравнение может ввести читателя в заблуждение. Сам автор в конце описания говорит, что печь устроена не как самовар, а наоборот — стекло варится в середине.

На стр. 37 уверенно сказано, что переход от горшковых печей к ванным позволил „получать стекла вдвое больше, чем прежде“. Это утверждение целиком остается на совести автора.

В машине Фурко (стр. 57) движется вытягиваемая лента стекла. Стекло в машине уже затвердело. Почему же автор говорит „стеклянная река плавно и спокойно течет“? Лучше было сравнить ленту с полотном и т. п. На шлифовальных станках (стр. 63), описываемых автором, за „полчаса“ стекла отшлифовать нельзя. В такой короткий промежуток шлифовку удастся произвести лишь на конвейерах новейшего типа.

На стр. 122 сказано, что сталинит „можно скрутить, и после этого он сам „расправится“. Стекло сталинит действительно гораздо прочнее обычного и обладает упругостью; однако, далеко не в такой степени, как указал М. Свешников. Скручивать можно лишь стеклянные нити диаметром в несколько микрон и тончайшие стеклянные пластинки, но не листовой сталинит. Стекло „пайрекс“ имеет коэффициент расширения не в восемь раз меньше, чем обычное стекло (стр. 124), а всего лишь в 2—3 раза меньше.

Неверно утверждение, что стекло „почти не меняется от времени“ (стр. 137). В действительности на стекло, находящееся в атмосферных условиях, действует в сильной степени влага, и оно подвергается выветриванию.

Объяснение автора (стр. 141) о шихте из-за неточной формулировки вводит читателя в заблуждение. Читатель подумает, что в каждую шихту „прибавляют более сотни веществ“. На самом деле шихты наиболее сложных стекол состоят максимум из 7—10 компонентов.

Сравнение стекловаренной печи с трехэтажным домом (стр. 24) неудачно и неверно. Нельзя все печи сводить к одному типу.

Неправдоподобен случай с коровой, которую оперировали в Америке (стр. 139). Если стекло было маленьких размеров, его затянуло бы кожей. При большом стекле рана под ним также зажила бы, затянута толстым слоем эпидермиса. В обоих случаях не было бы видно, „что происходит в теле коровы“.

Не все благополучно в „Тайнах стекла“ с иллюстрациями. Такие рисунки, как на стр. 36 („Так получают стекло на заводе“), на стр. 56 („Машины Фурко“), — без объяснений ничего не дадут читателю. Рисунок на стр. 36 вообще вызывает недоумение, — как там изображено, все материалы на стекловозе подвергаются сушке. В печи с левой стороны в центре ее (?) стоят какие-то горшки.

Касаясь содержания книги, следует также отметить несколько упущений автора. Он ничего не сказал о новых стекловывудальных трубках, разработанных конторой „Стеклопроект“ и внедренных сейчас на десятках стекловозов. Между тем эти трубки являются законной гордостью советских стеклотехников.

Ничего в книге нет о химической обработке стеклянных изделий и травлении. Эти важные моменты в обработке стекла дают много интересного, занимательного материала, и на них, несомненно, следовало остановиться. Стеклу Фурко автор „Тайн стекла“ уделил лишь несколько строк, из которых читатель получит весьма смутное понятие об этом способе. Методу же Любберса, имеющему гораздо меньшее значение, отведено несколько страниц. Следовало сделать как раз наоборот, ибо способ Фурко начинает входить в обиход.

Отмеченные и другие недостатки несколько портят общее благоприятное впечатление о книге.

Инж. М. Шур

## ЧТО ЧИТАТЬ

**Академик В. А. Обручев, „От Бяхты до Кульджи“** (Путешествие в Центральную Азию и Китай). Изд. Академии наук СССР, 1940, 236 стр., ц. 12 руб.

В 1892—1894 гг. Русским географическим обществом была организована экспедиция в Монголию и Китай.

В. А. Обручев принял участие в экспедиции, как специалист-геолог. Ему было поручено взять на себя исследование Центральной Азии, особенно горных систем Нань-Шаня, Восточного Тянь-Шаня, и посетить восточную окраину Тибета.

В течение двух с лишним лет автор прошел из Кяхты через восточную Монголию, Северный Китай, преодолел горные цепи провинции Чжили, Шаньси, Шеньси и Ганьсу, достиг провинции Сычуань (в Южном Китае), обследовал горную систему Нань-Шаня, пересек Ала-Шань, Центральную Монголию и Ордос, прошел через Бей-Шань и вдоль восточного Тянь-Шаня до города Кульджи.

Богатейшие наблюдения и впечатления этого интересного путешествия явились материалом книги.

В популярной форме описана природа пустынь, степей, оазисов, равнин и плоскогорий, которые прошел автор.

**А. А. Гаврилов, „Нефть, где и как ее искать“** (Научно-популярная серия по геологии). Госгеоллиздат, М.-Л., 1941, ц. 70 коп.

Автор в популярной форме излагает вопросы происхождения нефти, условия залегания ее в земной коре.

В специальной главе освещены физические и химические свойства нефти.

Брошюра знакомит читателя с основными приемами поисков нефти, дает общие понятия о нефтяных месторождениях и о признаках проявления нефти на земной поверхности.

**Л. М. Зорина, „Занимательная химия в быту“**. Изд. Союзлаборреактив, М., 1940, ц. 1 руб.

В брошюре рассказано, как от нагревания разлагаются растительные вещества, показана сущность растворения и кристаллизации.

Автор в популярной форме объясняет, как делать опыты с кислородом, с углекислым газом, с сахаром, крахмалом, молоком.

Брошюра предназначена для юных химиков.

**А. В. Грушевский, „Занимательная география“**. Изд. Харьковского областного института усовершенствования учителей, Харьков, 1940, 176 стр.

Это — сборник занимательных вопросов, задач, упражнений и игр по географии.

В книге собран большой материал по географии, связанный с историей географических открытий, путешествий, с биографиями знаменитых исследователей.

Книга, несомненно, будет содействовать повышению интереса учащихся к географии, расширению их кругозора.

Материал книги может быть широко использован при преподавании географии.

**С. В. Культиасов, „Олово, где оно применяется и как искать его в природе“**. Госгеоллиздат, М.-Л., 1941, ц. 50 коп.

В популярной форме автор рассказывает об оловянном камне — одной из важнейших руд в народном хозяйстве.

В брошюре изложены методы поисков месторождения олова.

**В. В. Луневич, „История земли“** (Как изменяется „лик“ земли), 7-е переработанное и дополненное издание. Государственное антирелигиозное издательство, М., 1940, ц. 2 руб.

Книга дает общее представление о составе земной коры.

Автор в популярной форме объясняет изменения, которые происходили и происходят на земной поверхности.

В книге освещены следующие вопросы: история земли, как построена земная кора, разрушительная работа воды и др.

**Е. И. Прянишников, „Путешествие по глобусу“**. Дом занимательной науки, Л., 1941, ц. 40 коп.

Автор показывает, как можно пользоваться обыкновенным глобусом для получения ответов на разнообразные географические вопросы.

**Ф. Д. Бублейников, „Охота за сокровищами недр“**. Госгеоллиздат, М.-Л., 1941, ц. 85 коп.

Автор в популярной форме освещает основные процессы на земле, объясняя происхождение наиболее распространенных горных пород и полезных ископаемых.

В брошюре также показаны важнейшие этапы развития органического мира.

## Выдающийся русский ученый

(К 25-летию со дня смерти И. И. Мечникова)

15 июля 1916 года в Париже скончался один из виднейших представителей передовой научной и общественной мысли конца XIX и начала XX века — Илья Ильич Мечников (1845—1916). Урна с прахом Мечникова и поныне хранится в библиотеке Института им. Пастера.

Имя И. И. Мечникова пользуется широкой известностью в нашей стране; оно популярно и далеко за ее пределами.

Илья Ильич был одним из лучших представителей передовой науки. Крупнейший зоолог и микробиолог, он был воинствующим дарвинистом, пламенным борцом за науку, обслуживающую запросы широчайших народных масс, талантливейшим популяризатором научных знаний. Всю свою жизнь И. И. Мечников боролся с царским самодержавием и его саппортами, боролся с идеализмом, поповщиной — за материалистическую науку.

Не найдя в царской России соответствующих условий для научной работы, И. И. Мечников вынужден был эмигрировать во Францию, где в Институте Пастера он работал до конца своей жизни.

В истории современной микробиологии И. И. Мечников занимает одно из почетнейших мест. „Позд микробиологии“, как образно назвал его Шарль Николя, оставил глубокий след в науке и наряду с Пастером, Кохом и Листером заслуженно считается одним из основоположников медицинской микробиологии.

Мечников пришел к микробиологии после большой научной работы по зоологии.

Его переход к медицинской микробиологии не был случайным: это было логическое продолжение его 20-летних научных работ по биологии.

Изучая закономерности развития животного организма, Мечников доказал существование внутриклеточного пищеварения. Этот вывод Мечникова как натуралиста был первой ступенью к построению учения о фагоцитозе, объясняющего сущность воспаления и иммунитета. С этого времени (1883) Мечников углубляется в разрешение вопросов невосприимчивости к различным инфекционным болезням. Фагоцитарная теория иммунитета завоевала свое место в медицине после упорных боев с многочисленными противниками. Двадцать лет горячей экспериментальной работы и страстной полемической защиты правды его теории сделали свое дело. В настоящее время большая роль фагоцитов в естественном и приобретенном иммунитете остается бесспорной. Сейчас уже никто не противопоставляет гуморальных явлений фагоцитарным, расценивая их лишь как различные проявления одного и того же процесса в виде реакции организма на антигенное раз-

дражение. Но это, конечно, не означает, что этими знаниями исчерпывается сущность невосприимчивости к инфекционным болезням. Мечников, страстно защищая свой теорию иммунитета, все же не считал ее „последним словом“ науки; он рассматривал ее лишь как один из этапов в изучении механизма иммунитета.

Фагоцитарная теория Мечникова привлекла к себе внимание и с методологической точки зрения. Вокруг нее возникло немало горячих споров, в пылу которых Мечников совершенно неправильно был причислен чуть ли не к виталистам. В своих работах по сравнительной эмбриологии, патологии воспаления и в построении фагоцитарной теории иммунитета Мечников неизменно стоял на позициях дарвинизма, осуществляя научнообоснованное сочетание биологии и медицины.

Всеобщее признание Мечникова как блестящего ученого и основоположника мировой микробиологии произошло не сразу. Больше чем кто-либо из других ученых Мечников испытал на себе в начале своей научной деятельности гнет и бездушие царизма. Его попытка развернуть научно-исследовательскую работу в Одессе, на первой бактериологической станции (1886) России, не имели успеха. После ряда тяжелых столкновений и переживаний он отказался от заведывания этой станцией и переехал во Францию.

Богато одаренный, обладающий настойчивостью и исключительной работоспособностью, Мечников не оставался равнодушным и к ряду других научных вопросов. Во время холерной вспышки во Франции (1892), когда этиология этого заболевания еще не была окончательно установлена, Мечников едет в холерный очаг и изучает возбудителя заболевания. Убедившись в нечувствительности животных к холере, он делает опыт на себе. Выпиз холерную культуру и не заболев, Мечников, усомнившись в специфичности возбудителя, проводит ряд опытов на своих сотрудниках, двое из которых заболевают и едва не погибают от холеры.

Изучение холероподобных вибрионов связано с работами Мечникова и его ученика Санадели.

Не менее интересны исследования Мечникова по сифилису. Проведенные им опыты показали возможность прививки сифилиса человекообразным обезьянам (шимпанзе). Прививки сифилиса низшим обезьянам (макаки) показали возможность ослабления сифилитического вируса. Кроме того, Мечниковым был разработан и успешно применен предохранительный метод против сифилиса, заключающийся во втирании каломельной мази.

Последними работами Мечникова были исследования причин старости и возможности prolongation жизни. Придя к выводу, что старость — хронически развивающаяся болезнь, Мечников ревностно ищет методы борьбы с ней.

Он горячо пропагандирует способы борьбы с гнилостными микробами толстых кишок, считая их вредными для организма, и последовательно, в течение долгих лет, применяет все эти способы на себе. Соблюдение разрабатанной им системы правильного режима жизни — ортобиоза (проявлять умеренность в пище, избегать употребления сырых продуктов, предпочитать овощную пищу мясной, регулярно употреблять кислое молоко) — является, по мнению Мечникова, лучшим методом борьбы со старостью и лучшей гарантией долголетия.

Величие Мечникова как ученого, как энтузиаста в изучении человеческой природы и в разработке способов устранения ее дисгармоний — переоценить нельзя. Его значение в микробиологии огромно. Мечников оставил богатое научное наследство и большое число учеников (Борде, Безредка, Вейнберг, Бюрне, Тарасевич), имена которых как ученых широко известны.

Память о Мечникове как о выдающемся русском ученом глубоко чтут в Советском Союзе, на его возродившейся родине.

Мечников — страстный борец за передовую науку, передовую культуру, передовой общественной строй. Вот почему лучшие представители нашей микробиологической науки постоянно обращаются к трудам Ильи Ильича при решении многих научных вопросов, выдвигаемых успешным строительством социализма-коммунизма.

И. Грязнов

## Анри Фабр и дело защиты растений

Первые замечательные исследования французского натуралиста Анри Фабра о жизни одиночной роющей осы шерцерис (*Cerceris*) и о превращении жуков-нарывников, паразитирующих на одиночных пчелах-антофорах (*Anthophora*), были опубликованы еще до появления знаменитого сочинения Чарльза Дарвина „Происхождение видов“ (1859). Великий английский натуралист успел познакомиться с этими работами Фабра и признал их автора неподражаемым наблюдателем. Впоследствии, как известно, Дарвин находился в научной переписке с Фабром, и последний неоднократно пользовался указаниями Дарвина в своих опытах с насекомыми. Не мешает также вспомнить, что наш крупнейший ученый покойный академик И. П. Павлов высоко ценил Фабра.

Мы обязаны Фабру открытием множества достопримечательных фактов из жизни насекомых. Им были разгаданы и разъяснены сложнейшие взаимоотношения между вредными и полезными насекомыми, их паразитами и сверхпаразитами.

Фабр все свои силы посвятил разрешению одной проблемы — проблемы поведения насекомых и некоторых других представителей типа членистоногих животных (пауков, скорпионов). Однако Фабр отчетливо сознавал, что своими исследованиями нравов насекомых он закладывает прочный фундамент для будущего здания прикладной энтомологии. По мнению Фабра, меры борьбы с врагами земледелия могут быть только тогда действительными, когда они

будут основываться на предварительном изучении жизни этих врагов, их нравов.

Многое из того, что предвидел и проводил Фабр, ныне сбывается. Так, в 80-х годах в одном из очерков, посвященных жизнеописанию паразитических ос — сколий, Фабр писал следующее: „Может быть узнают, что какая-нибудь из сколий охотится на ужасного врага наших культур — прожорливую личинку майского хруща (*Melolontha melolontha* L. и *M. hippocastani* F.); может быть, сколия красноватая (*Scolia haemorrhoidalis* F.), соперничающая по величине с желтолобою сколией (*Scolia flavifrons* F.), признана будет одним из полезнейших насекомых как истребительница мраморного хруща (*Polyphylla fulla* L.), этого великолепного жука, с белыми крапинами по черному или по каштановому фону, который в летние вечера мирно жует сосновые иглы, а личинка его так же вредит, как и личинка предыдущего (майского хруща. — *Ред.*). Я предвижу, что в этих поедателях личинок жуков земледелие найдет для себя полезных помощников“.

Предвидения Фабра оказались верными. Вскоре известный русский энтомолог Порчинский указал нам подобные взаимоотношения между сколией четырехточечной (*Scolia quadripunctata* F.) и тифией (*Tiphia femorata* F.), с одной стороны, и личинками хлебного жука кузьки (*Anisoplia austriaca* Herbst.) и садовой бронзовкой (*Oxythyrea stictica* L.), с другой. В настоящее же время, как известно, уже разрабатывается биологический метод борьбы с личинками хрущей при содействии сколий и тифий.

Вспомним еще другое повествование Фабра — об аммофиле щетинистой (*Psammophila hirsuta* Scop.). Одним из ужасных бичей полеводства является озимый червь — гусеница бабочки *Agrotis segetum* Schiff. „Производимые им опустошения, — пишет Фабр, — могут поспорить с теми, которые делает личинка майского хруща. Когда он размножается на свекловичных полях, то стоимость потерь доходит до миллионов. Таков тот страшный враг, против которого помогает нам аммофила“. Далее Фабр задает себе вопрос: „В состоянии ли мы заселить аммофилой по нашему желанию поля и сады?“ и отвечает на него отрицательно. В связи с последующими наблюдениями самого Фабра в этом отрицании можно усмотреть известную долю непоследовательности и противоречия. Так, несколькими строками ниже Фабр рассказывает о замечательной находке, сделанной им во время высокогорной экскурсии. Под одним большим камнем на вершине горы Ванту<sup>1</sup> в августе месяце он обнаружил собрание сотен особой щетинистой аммофилы. В другой раз осенью на той же горе им были найдены огромные скопища божьих коровок. Впоследствии, как мы знаем, практичные американцы воспользовались свойством божьих коровок скопляться в таких колоссальных количествах на зимовку для борьбы с тлями. Не могли бы мы равным образом использовать

<sup>1</sup> На юге Франции, в департаменте Воклюз. Высота горы 1912 метров.

осенние сборища щетинистой аммофилы для борьбы с озимым червем?

Вопрос о применении этой осы в деле защиты растений от озимого червя и подобных ему гусениц очень сложен; поэтому не будем ставить в вину Фабру его недоверчивость, тем более, что ему приходилось жить и работать в такой обстановке, которая мало содействовала пышному развитию прикладной энтомологии. Мы из находки Фабра должны сделать выводы другого характера, более отвечающего нашей действительности, нашему стремлению управлять природой.

Результаты своих наблюдений и опытов Фабр мастерски и увлекательно изложил в основном труде своей долголетней жизни — десятитомнике „Энтомологические воспоминания“.<sup>1</sup> Эта книга разошлась по всему земному шару и сделалась настольной книгой научного работника, изучающего жизнь насекомых.

До сих пор, читая и перечитывая труды Фабра, мы открываем в них ценнейшие указания для борьбы с теми насекомыми, которые вредят нашим культурным растениям.

Л. Аренс

### Новые данные по биологии кита

Недавно в специальной литературе появились весьма интересные новые данные по биологии гладких (беззубых) китов.

Гладкие киты, водившиеся в северных водах, в том числе крупнейший гренландский кит, повидимому, уничтожены хищническим промыслом.

В настоящее время промысел китов передвинулся в Антарктику и становится тем более интенсивным, что печень кита, весящая до 600 и более килограммов, является мощным источником для получения целебного витамина А.

Из китов-полосатиков наибольшее значение имеет синий кит *Balaenoptera musculus* — самое гигантское из позвоночных животных: экземпляры длиной в 30 метров весят 150 тонн, тогда как ископаемые гиганты из рептилий весили не более 30—40 тонн. Беременность синего кита продолжается 11 месяцев и повторяется каждый третий год. Появляющиеся на свет детеныши имеют 7—8 метров длины и 2 тонны веса; питаются они молоком матери 7—8 месяцев, после чего достигают 15 метров длины и 24 тонн веса. Половозрелость наступает на третьем году. Поразителен быстрый прирост детеныша: 4 сантиметра в сутки, суточный прирост веса — 100 килограммов. Эти киты питаются планктонными мелкими рачками из семейства *Euphausiidae*, которые представлены у берегов Финмаркена рачком *Thysanoessa inermis*, у Исландии — *Meganctiphanes norvegica* и в Антарктике — *Euphausia superba*. Количество жира у китов увеличивается к апрелю до 13 067 бочек ворвани против минимальной цифры 82,71 бочки в сентябре. Все это создается за счет микроскопических рачков, содержащих только 24% сухого вещества и

жира. Какую же огромную массу их должен поглощать кит, чтобы нарастить столько жира?!

Запасы полосатиков за последние годы сильно сократились. Миграции китов довольно хорошо изучены путем особых меток (небольшие гарпуны, которые вонзаются в тело кита, причем раны легко заживают).

В полярные холодные воды киты уходят на откормку весной и летом, когда планктон достигает максимума своего развития. В умеренные и теплые моря киты направляются при истощении запасов их пищи — планктона, т. е. осенью. В умеренных и теплых водах киты производят на свет детенышей, которых здесь же выкармливают. В высокие широты киты возвращаются очень истощенными и обезжиренными.

Стада северных и южных китов, откармливающиеся в арктических и антарктических водах, не смешиваются между собою, так что северные не заходят в Антарктику и наоборот.

Интересны следующие цифры веса одного из крупнейших китов и его отдельных органов. Кит длиной в 27 метров весил 122 000 килограммов, что соответствует весу 36 слонов. Кит дал 56 000 килограммов мяса, 25 000 килограммов сала, 22 600 килограммов китового уса, 1226 килограммов легких, 3158 килограммов языка и всего только 1563 килограмма кишок. Сердце весило 631 килограмм, печень — 936 килограммов и желудок — 416 килограммов.

Проф. И. Арнольд

### Гигантская треска

Средняя длина трески определяется примерно в 60 сантиметров, но иногда в рыболовные сети попадают отдельные экземпляры длиной в метр и больше. Известен случай, когда близ Исландии была поймана треска совершенно необычных размеров — 1 метр 65 сантиметров.

Оказывается, однако, что это еще не предел для трески. В истекшем сезоне рыболовный траулер „Колхозник“ выловил в Баренцовом море треску длиной в 1 метр 69 сантиметров и весом в 40 килограммов. Возраст гигантской трески — 24 года.

### Бамбук в Грузии

В субтропических районах Грузии совсем недавно введена новая техническая культура — бамбук. В нынешнем году площадь под бамбуковыми рощами во всей Грузии увеличится на 500 гектаров. Ценная бамбуковая древесина, как легкий и прочный материал, находит применение в мебельной промышленности, идет на изготовление спортивного инвентаря и т. д. В лаборатории Тбилисского сельскохозяйственного института достигнуты положительные результаты по изготовлению из древесины бамбука специального сорта бумаги.

Особый интерес представляет один из видов бамбука — „листоколосник“. Вырастая почти на полметра в сутки, он за 40—45 вегетационных дней достигает в высоту до 17 метров, при толщине ствола (стебля) в 15—20 сантиметров.

В текущем году будет производиться срезка бамбука, посаженного в 1938—1939 гг.

<sup>1</sup> Приблизительно  $\frac{2}{3}$  переведено на русский язык.

## Пекан в СССР

В Северной Америке произрастает особый вид орехоплодного дерева, так называемый пекан — *Carya olivaeformis*. Четырехгранные плоды этого дерева представляют собой большую ценность благодаря высоким вкусовым свойствам ядра, заключенного в довольно твердую скорлупу, и его маслячости, превышающей таковую грецкого ореха и миндаля.

Привезенный в Среднюю Азию пекан легко акклиматизировался. Он переносит и сухое жаркое лето и зимние холода, вплоть до 30-градусного мороза. Пекан успешно культивируют в настоящее время в некоторых районах Таджикской ССР.

## Азербайджанские сланцы

Результаты работы организованных Азербайджанским филиалом Академии наук СССР геолого-разведочных экспедиций показали наличие богатых залежей горючих и битуминозных сланцев в недрах Азербайджана. Так, например, в Бинагадинском районе запасы сланцев имеются в больших количествах. Не менее удовлетворительные количественные показатели получены и в отношении ряда других обследованных районов. Высокое качество азербайджанских сланцев позволяет использовать их как в качестве топлива, так и в качестве химического сырья.

## Сверхглубокие скважины мира

Глубокое бурение в нефтеносных районах представляет не только теоретический, но и большой практический интерес: на глубине в несколько тысяч метров разведочные скважины нередко вскрывают нефтеносные горизонты. Однако бурение такого рода связано со значительными трудностями. С увеличением глубины требуются трубы большей прочности, возрастает толщина стенок труб, благодаря чему увеличивается и вес колонны, а отсюда возрастает и напряжение металла от собственного веса снаряда; вместе с тем, естественно, увеличивается нагрузка на буровую вышку. Однако за последние годы в этом деле были получены исключительные успехи. К 1938 году в США были достигнуты следующие рекордные глубины:

Год	Местонахождение	Глубина в метрах
1931	Вера Круц, Мексика	3219
1933	Калифорния	3328
1934	"	3462
1936	Зап. Техас	3890
1938	Калифорния	4570

Количество сверхглубоких скважин с каждым годом сильно увеличивается. Скважины в 3000 метров и более стали уже не редки.

В 1938 году во всем мире насчитывалось 209 скважин глубиной в 3043 метра (10 000 футов). К 1 января 1940 года количество их возросло до 382.

Подавляющая часть этих скважин находится в США, главным образом в штатах Калифорния, Луизиана и Техас. В США из 171 глубокой скважины, пробуренной в 1939 году, 52 скважины достигли глубины более 3333 метров (11 000 футов), 13 превысили 3651 метр (12 000 футов), 8 превысили 3956 метров (13 000 футов) и 3 достигли глубины более 4260 метров (14 000 футов).

В Советском Союзе глубокому бурению также уделяется должное внимание. Недавно на Кавказе были заложены две новые сверхглубокие скважины. Местом для этих скважин выбрана широкая долина между промыслами трестов „Орджоникидзе-нефть“ и „Азизбеков-нефть“.

Эта долина давно привлекала внимание геологов, которые считали, что здесь имеется нефть, но находится она на больших глубинах. Проектная глубина скважин — 3750 метров и 4000 метров; это — самые глубокие скважины в СССР. Скважина на 3750 метров начата в конце марта 1941 года, вторая — в апреле. Металлическая вышка и все оборудование покоятся на бетонном фундаменте. Высота вышки 41 метр; эта высота позволяет значительно ускорить темпы работ.

Изготавливаются специальные семирوليновый кран-блок и шестирوليновый талевый блок. Предусмотрено применение трех насосов, работающих спаренно и строено.

До глубины 850 метров число оборотов ротора достигнет 225, тогда как при обычном бурении оно не превышает 130.

Являются ли достигнутые глубины пределом? Очевидно, нет. Американец Э. К. Паркс в июльском номере журнала „World Petroleum“ за прошлый год высказал свои соображения о возможности бурения на глубину до 6085 метров (20 000 футов). При современном уровне техники эта глубина, как полагает Паркс, вполне достижима. Серьезным препятствием при бурении окажется высокая температура. На глубине в 6085 метров можно ожидать температуру около 200° С.

## Новый способ обессеривания угля

Советскими химиками А. З. Юровским, М. М. Лифшицем, Н. В. Мильфортом, Л. Н. Мацом, А. Л. Рубинштейном и А. А. Черемисовым проведена большая научно-исследовательская работа по изысканию наиболее рационального способа обессеривания угля. Работа эта премирована на конкурсе, проведенном Всесоюзным химическим обществом им. Д. И. Менделеева.

Авторы разработали новый низкотемпературный метод обессеривания многосернистых углей и углистых колчеданов путем их обработки паро-воздушной смесью при температурах не выше 350°. Этот метод позволяет удалить всю сульфидную серу кокса и всю колчеданную серу углей. Благодаря низкой температуре угар угольного вещества чрезвычайно мал и не превышает 2—3%. Однако эта обра-

ботка отрицательно влияет на коксующие свойства углей, снижая их спекающую способность. Поэтому для получения малосернистого кокса данный метод применяется либо по отношению к готовому коксу, либо в процессе коксования после стадии образования полукокка, когда уже использована спекающая способность углей. В настоящее время разрабатывается упрощенное применение способа обессеривания металлургического кокса с целью сочетания его с тушением кокса. Изученный метод обессеривания может быть применен и к углям, идущим на энергетическое использование. При этом имеется возможность получения газа с содержанием 6—7%  $SO_2$ . Таким образом, одновременно с обессериванием энергетических углей можно осуществить получение серной кислоты, заменив привозной уральский колчедан местным сырьем — многосернистыми углями. Работы по обессериванию проводились в лабораторных условиях и на укрупненной установке.

### Такси работает на торфе

Московским научно-исследовательским институтом городского транспорта сконструирована, испытана и слана в эксплуатацию газогенераторная установка для легкового автомобиля „М-1“. Газогенератор, по внешнему виду напоминающий полуобтекаемой формы багажник, помещается позади машины. В нем газифицируется твердое топливо—древесные чурки или торфяные брикеты, которое затем в виде газа поступает в помещенные под облицовкой радиатора очиститель и охладитель. Отсюда газ идет в фильтр, смонтированный в виде „запасного колеса“ на правом переднем крыле машины, а затем, будучи очищенным, через смеситель попадает уже в двигатель.

Первоначально машина, оборудованная этим газогенератором, работала на древесных чурках. Во время всесторонних испытаний она прошла более 20 000 километров. Затем в качестве пробного такси машина прошла еще около 10 000 километров, дав при этом хорошие результаты.

В последнее время Институт перевел работу газогенератора с древесных чурок на торфяные брикеты — топливо более дешевое и обладающее вдвое большей калорийностью.

### Винтокрылые машины

Современная жизнь и военная тактика ставят перед авиацией задачу создания такого летательного аппарата, который мог бы взлетать с места совсем без разбега, садиться без пробего и останавливаться в воздухе независимо от метеорологических условий. Такой летательный аппарат нужен на войне для рекогносцировки в горной местности, для быстрой прокладки телефонного кабеля, для корректировки артиллерийской стрельбы; а во флоте — для связи в походе между кораблями. В гражданских условиях он нужен для почтовых, пассажирских и санитарных перевозок в горных и лесистых местностях, а также для экстренных перевозок в черте крупных городов.

Идея летательного аппарата тяжелее воздуха, способного к вертикальному полету и „стоянию на месте“ в воздухе живет уже более 450 лет — с тех пор, когда гениальный Леонардо да Винчи нарисовал схему гелико-

птера (*геликос* — по-гречески винт, *птерон* — крыло; *геликоптер* — винтокрылый) — аппарата, поднимающегося кверху вследствие подъемной силы, которая развивается при принудительном вращении гигантского воздушного винта.

Сотни лет человечество вынашивало идею винтового летательного аппарата, однако из-за большой технической сложности обеспечения устойчивости и управляемости такого аппарата успех был достигнут лишь в 1935 году, когда летчик Морис Клейс на геликоптере французского конструктора Бреге с мотором 350 лошадиных сил поднялся на высоту 150 метров и в течение 62 минут пролетел 44 километра (рис. 1).



Рис. 1.

Геликоптер Бреге демонстрировал не только свойства геликоптера — вертикальный полет и неподвижное стояние в воздухе, но и свойства самолета — он мог горизонтально летать со скоростью до 100 километров в час.

Начиная с этого времени геликоптер постепенно совершенствуется настолько, что в 1938 году немецкий аппарат этого типа фирмы „Фокке-Вульф“ (рис. 2) с мотором



Рис. 2.

160 лошадиных сил показал наибольшую скорость горизонтального полета — 123 километра в час, наибольшую высоту — 3427 метров и наибольшую продолжительность — 1 час 20 минут.

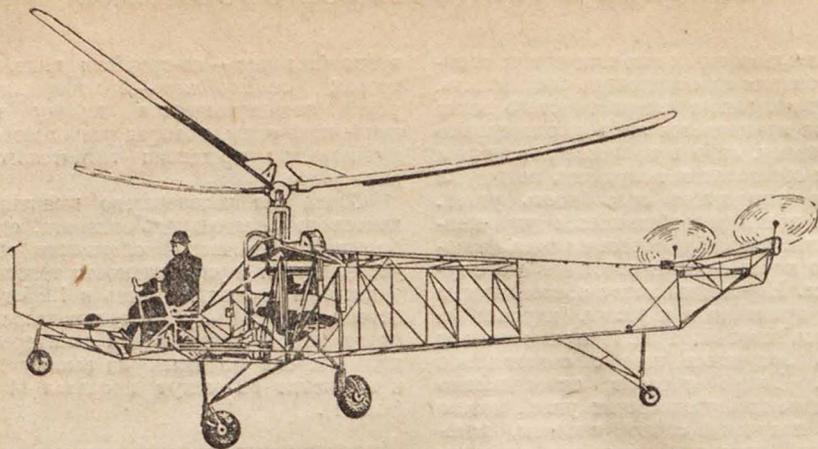


Рис. 3.

Геликоптер „Фокке-Вульф“ неоднократно демонстрировал полеты вбок, продолжительное стояние на месте и, что совершенно поразительно для летательного аппарата тяжелее воздуха, — полет назад.

Авиационные круги США стали также проявлять заметный интерес к этому виду летательного аппарата. В 1938 году сенат США отпустил в распоряжение военного министра 2 000 000 долларов, специально для работ по геликоптерам. В 1940 году сказался первый результат работы американцев по „винтокрылым“ аппаратам. Ведущая самолетостроительная фирма США „Воут-Сикорский“ построила свой первый геликоптер „VS-300“ с мотором 75 лошадиных сил, который успешно проходит полетные испытания (рис. 3).

Фирма „Воут-Сикорский“ работает над двухместным геликоптером-разведчиком по заказу военного министерства США.

Создать хорошо летающий геликоптер удалось лишь после того, как были успешно решены основные конструктивные проблемы его: уравнивание реактивного момента от несущего воздушного винта, вращаемого от мотора, устойчивость геликоптера при горизонтальном полете, управляемость и, наконец, безопасный спуск в случае остановленного мотора. У геликоптера Бреге уравнивание реактивного момента осуществлялось вращением двух скосных винтов в разные стороны от одного мотора (рис. 1). Аппарат „Фокке-Вульф“ имеет также два винта, вращаемые в разные стороны, но винты эти расположены по бокам фюзеляжа (рис. 2). Геликоптер Сикорского, построенный почти в точности по схеме, предложенной еще в 1908 году, тогда студентом МВТУ, а ныне профессором Московской военно-воздушной академии, Б. Н. Юрьевым, имеет систему хвостовых малых винтов (рис. 3), которыми уравнивается реактивный момент, а также обеспечивается хорошая маневренность всего аппарата в полете.

Проблему устойчивости, управляемости и безопасного спуска геликоптера удалось решить только благодаря развитию другого летательного аппарата, весьма сходного с геликоптером, — автожира. Автожир отличается от ге-

ликоптера тем, что он имеет вместо вертикального воздушного винта — ветряк, который сам вращается от набегающего на него воздуха и при этом создает подъемную силу, такую же, как и крыло самолета.

Поступательную скорость автожиру придает тяга обычного самолетного пропеллера.

Лопasti ветряка автожира укрепляются так, что они при вращении ветряка, под влиянием центробежной силы и силы сопротивления воздуха, совершают маховые движения и таким образом обеспечивают полную устойчивость аппарата в полете. Показателен тот факт, что первый автожир в 1923 году полетел только тогда, когда его лопасти стали укреплять на шарнирах.

Последние типы автожиров, на которых также с успехом применяются шарнироукрепленные лопасти, настолько усовершенствованы, что могут при взлете делать прыжок вертикально вверх, т. е. взлетать без разбега. Прыжок автожира вверх осуществляется энергичной раскруткой ветряка от мотора перед взлетом. После выключения связи мотора с ветряком лопасти его автоматически устанавливаются на большой угол атаки, и ветряк становится на мгновение геликоптерным воздушным винтом. Быстро вращаясь по инерции, он развивает вверх тягу, обеспечивающую взлетный прыжок.

Несмотря на возможность осуществления вертикального прыжка при взлете, для полета автожира все же необходима поступательная скорость, и „стоять“ на месте в воздухе он не может.

Инж. И. Костенко

### Вулканизация ремней электрическим нагревом

Одной из норвежских фирм (город Осло) недавно сконструирован аппарат, позволяющий производить вулканизацию ремней электрическим нагревом.

Аппарат этот несложен. Он представляет собой огромный широкий барабан, на который наматывается ремень вместе с эластичной стальной полосой, служащей нагревательной частью;

при этом поверхность нагрева превышает 100 квадратных метров.

Температура вулканизации, регулируемая изменением напряжения тока, контролируется посредством термоэлектрических приборов.

Новый аппарат, обеспечивая равномерную вулканизацию при небольшой затрате энергии, позволяет одновременно обрабатывать кусок ремня до 120 метров длиной.

### Обрушение большого висячего моста

7 ноября 1940 года обрушился центральный пролет одного из наибольших висячих мостов — Такома Нарроус, перекинутого через залив Пюджет Саунд (штат Вашингтон, США). Катастрофа произошла через четыре месяца после окончания постройки. Жертв не было.

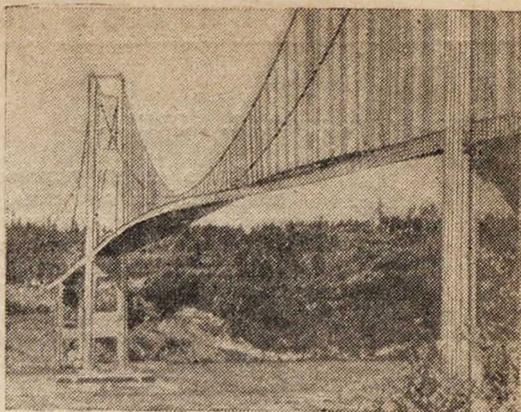
Причиной обрушения проезжей части моста явился сильный шторм, нарушивший нормальные колебания сооружения. Оба пилона и перекинутые через них главные несущие кабели остались на месте. Боковые пролеты моста прогнулись на 10 метров, но не рухнули. Под действием тяжести боковых пролетов неуравновешенные высокие пилоны после катастрофы изогнулись на 3,7 метра.

В момент обрушения проезжая часть моста испытала боковой перекося до 45°, а вдоль ее пробежала „волна“ с амплитудой свыше 1,5 метра (см. рисунок).

Висячий мост у г. Такома занимает третье место в мире по величине главного пролета и является рекордным в отношении технических показателей, характеризующих его конструкцию. Длина главного пролета 854 метра, а двух боковых — по 335,5 метра.

Такома Нарроус является самым „легким“ по относительному весу на единицу длины и самым „узким“ из всех существующих мостов. Ширина проезжей части его — 12 метров.

Стальные пилоны весьма высоки по отношению к пролету и являются наиболее „гибкими“ среди пилонов всех построенных висячих мостов. С экономической точки зрения



мост является исключительно дешевым. Однако, облегченный сверх меры, мост не оправдал возлагавшихся на него надежд и рухнул.

Мост имеет два несущих кабеля диаметром 45 сантиметров, состоящих каждый из 6308 холоднотянутых гальванизированных параллельных проволок. По окончании „прядения“ кабели были жестко закреплены на пилонах, что характерно для современных висячих мостов.

По расчетам американских мостостроителей, с увеличением пролетов жесткость проезжей части теряет свое значение как элемент, придающий жесткость мосту. „Жесткость“ главных кабелей, испытывающих постоянную нагрузку, получила в США признание с тех пор, как пролеты стали превышать 500—600 метров. Этим объясняется исключительная легкость проезжей части Такома Нарроус моста, высота балки жесткости которой составляет всего 2,5 метра.

В настоящее время приступлено к восстановлению центрального пролета моста с учетом опыта происшедшей в прошлом году небывалой катастрофы.

# КРУЖОК МИРОВЕДЕНИЯ

Занятия ведет проф. П. ГОРШКОВ

*Очень часто читатели и активные члены „Кружка мироведения“ запрашивают редакцию, как наладить наблюдения небесных светил и чем им вообще заняться для наилучшего ознакомления с астрономией.*

*Редакция „Кружка мироведения“ уже напечатала ряд инструкций для наблюдений Солнца, переменных звезд и др. Теперь мы печатаем инструкцию для наблюдений больших планет. Инструкция составлена просто и понятно. Редакция „Кружка мироведения“ надеется образовать в скором времени бюро по обработке коллективных наблюдений, о чем своевременно известит своих читателей.*

Редакция

## ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ БОЛЬШИХ ПЛАНЕТ

А. БАХАРЕВ

Для астронома-любителя, в распоряжении которого имеется 3—4-дюймовый телескоп, открывается широкое поле деятельности при наблюдении таких планет, как Венера, Марс, Юпитер, Сатурн и частично Меркурий.

Несмотря на простоту наблюдений планет (схематическая зарисовка поверхности, условные шкалы оценки интенсивности, цвета и т. д.), астрономы и в настоящее время проводят подобные наблюдения, так как многие интересные детали планеты ускользают на фотографиях. Как показал опыт, наиболее ценными являются коллективные наблюдения, которые позволяют учитывать индивидуальные ошибки наблюдателей. Необходимо всячески приветствовать такие коллективные работы астрономов-любителей.

Наблюдения планет требуют от наблюдателя навыка, внимания, столь необходимых при составлении рисунков. Нужно запомнить, что рисовать можно только то, что определенно видишь на планете; все неясно наблюдавшиеся детали на рисунок не заносятся.

Лучше сделать бедный деталями, но правильный рисунок, чем рисунок, приукрашенный от себя. В частности не следует рассматривать и запоминать другие рисунки Марса во избежание подгонки и копировки отдельных деталей при зарисовке у телескопа.

В предлагаемой инструкции мы даем указания способов наблюдения поверхностей планет, ограничиваясь при этом пятью большими планетами, а именно: Меркурием, Венерой, Марсом, Юпитером, Сатурном, так как наблюдения остальных планет не под силу астроному-любителю, имеющему в своем распоряжении сравнительно небольшой телескоп.

Каждое наблюдение планеты должно сопровождаться зарисовкой. Рисунок делается на заранее заготовленных бланках, причем для Меркурия, Венеры и Марса зарисовка производится на дисках диаметром 50 миллиметров, а для Юпитера и Сатурна применяются несколько сплюснутые диски, вычерченные по способу Энзо-Мора.

Вычерчивание дисков производится следующим образом. На бланке проводится горизон-

тальная линия длиной в 50 миллиметров (см. рис. 1). Это — экваториальный диаметр пла-

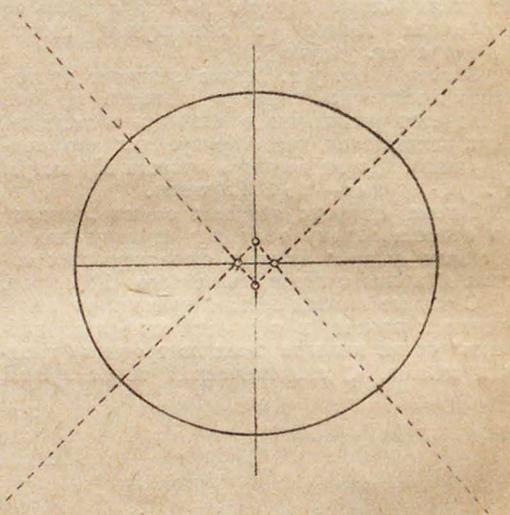


Рис. 1.

неты. Восстанавливая из его середины перпендикуляр, мы на полученных 4 осях отмечаем 4 точки, отстоящие от центра на 2,5 миллиметра. Затем описываем дуги: вверх из нижней точки, вниз из верхней — радиусом в 26 миллиметров; далее, вправо и влево — радиусом 22,5 миллиметра. Изготовленный картонный шаблон этого диска может долго служить наблюдателю (диск получается простым обводом карандашом этого шаблона).

Каждый рисунок планеты сопровождается следующими необходимыми данными:

- 1) дата и время наблюдений;
- 2) инструмент, его диаметр и увеличение;
- 3) качество изображений планеты;
- 4) фамилия наблюдателя.

Качество изображений можно оценивать по 5-бальной шкале, предложенной В. А. Бронштейном. Шкала имеет следующий вид:

- 1) балл — Край диска размыты; изображения сильно колеблется.
- 2) „ — Край диска более или менее отчетливы; изображение неспокойно; детали видны плохо.
- 3) „ — Изображение спокойно, крупные детали видны хорошо; удается рассмотреть моментами мелкие детали.
- 4) „ — Детали видны ясно и отчетливо.
- 5) „ — Изображение исключительно четкое; все детали видны очень отчетливо, как на рисунке.

Вместе с зарисовкой в дневник наблюдений записываются все сведения, касающиеся окраски деталей, их интенсивности, строения, прохождения их через так называемый центральный меридиан (вертикальную линию, делящую диск планеты на восточное и западное „полушария“) и т. п. В дневник с точностью до 1 минуты записываются моменты начала и конца зарисовки планеты (на бланке отмечается средний момент зарисовки). Для Меркурия, Марса и Венеры зарисовка продолжается в среднем не более 15—20 минут, а Юпитер и Сатурн, обладающие быстрым периодом вращения вокруг оси, требуют более быстрой зарисовки (10—15 минут). Рекомендуется в начале зарисовки отмечать наиболее характерные образования (темные и светлые пятна и другие резко бросающиеся в глаза детали), которые служат как бы опорными точками для составления общего рисунка планеты. Для удобства в производстве зарисовок планет необходимо иметь небольшой столик (на который можно было бы положить бланк, дневник, часы и т. п.), передвигающийся по вертикальному шести наблюдательной лестницы. Столик меняет наклон и высоту в зависимости от положения наблюдателя.

Для освещения можно использовать лампочки от карманного фонарика, заключенные в темный футляр с небольшим круглым отверстием. Весьма желательно, чтобы у наблюдателя имела небольшой набор светофильтров, служащих для рассмотрения сомнительных деталей поверхностей планет.

## Меркурий

Как известно, производить наблюдения над Меркурием очень трудно. Вследствие его близости к Солнцу, он бывает доступен для наблюдений только в эпохи наибольших удалений от последнего (элонгаций). Об условиях видимости Меркурия (а также других планет) мы найдем указания в „Русском астрономическом календаре“, который издается каждый год. Его можно выписать наложенным платежом (адрес: г. Горький, 7, почтовый ящик 24, Горьковское отделение ВАГО). Чтобы хорошо рассмотреть планету, необходим телескоп не менее 5—6 дюймов в диаметре.

Однако при хороших атмосферных условиях, удавалось рассматривать детали и при помощи 3-дюймового телескопа.

Для неопытного наблюдателя зарисовки Меркурия очень трудны; поэтому наблюдения его

могут быть начаты после приобретения некоторого навыка.

При составлении рисунков планеты для лучшего рассмотрения многих деталей рекомендуется пользоваться светофильтрами.

В дневнике отмечаются

- 1) размытость терминатора (граница светораздела ущербленного диска), изломы его;
- 2) белые и темные пятна, их интенсивность;
- 3) форма и очерченность рогов, их размеры и т. д.

Нужно отметить малочисленность наблюдений Меркурия, почему каждое новое наблюдение представляет большой научный интерес.

## Венера

Наблюдения Венеры могут проводиться уже при помощи 2-дюймовой трубы; их можно вести в трех направлениях:

- 1) наблюдения поверхности планеты, 2) наблюдения фаз ее, 3) наблюдения общей яркости. Наблюдения поверхности планеты проводятся при наличии 4-дюймового телескопа.

Нет смысла производить подробные зарисовки планеты. Вполне достаточно отметить на рисунке наиболее резкие детали, которые можно наблюдать в течение нескольких часов. Желательно также делать зарисовки через светофильтры (в частности для наблюдений белых пятен надо употреблять фиолетовый фильтр).

2) Наблюдения фаз Венеры производятся вместе с зарисовкой ее. Фазу проще всего определять путем сравнения ее с заранее подготовленными дисками, имеющими различные ущербления. Кроме того, фаза определяется при обработке самого рисунка планеты. Значения фаз вписываются в дневник наблюдений.

Интересны наблюдения планеты в эпохи дневной и сумеречной видимости, когда фаза ее близка к 1 (дневная видимость) и к 0,2 (сумеречная видимость). Для того, чтобы отыскать Венеру днем, следует утром, при видимости ее, передвигать телескоп вслед за суточным движением планеты.

В настоящее время требуется большой, математический ряд наблюдений для более точного решения уже доказанного расхождения между теоретическими и наблюдающимися фазами планеты.

Как уже указывалось, имеют большой интерес наблюдения Венеры (с рисунками) через отдельные светофильтры (например, зеленый, синий, фиолетовый).

По наблюдениям автора в 1936 году (Ленинград), дихотомия (период видимости, когда терминатор имеет прямую линию) Венеры наступила 23 января, а по наблюдениям в фиолетовый светофильтр она была отмечена 21 января.

3) Общая (интегральная) яркость Венеры наблюдается в перевернутый бинокль по способу сравнения яркости планеты с яркостью отдельных звезд, наблюдающихся невооруженным глазом (см. инструкцию для наблюдений переменных звезд).

Для того, чтобы узнать, во сколько раз бинокль ослабляет яркость планеты, необходимо аналогичным образом пронаблюдать через него яркие звезды, сравнив их блеск с блеском звезд, которые наблюдаются невооруженным глазом.

## Марс

Наблюдения Марса также сложны для начинающего наблюдателя, так как большинство деталей планеты — очень бледные образования. При зарисовке поверхности Марса необходимо особо обращать внимание на следующее:

1) Резко ли очерчен терминатор планеты (если нет — указать места размытости)? Иногда на Марсе происходят помутнения атмосферы; причина их — пыльные бури. Они-то и придают размытость терминатору.

2. Не заметны ли неровности терминатора (выступы, впадины и т. д.)?

3. Каковы размеры (в градусах) белой полярной шапки?

4. Перечислить наиболее интенсивные детали и оценить их интенсивность по условной шкале.

5. Не имеется ли на планете резко выступающих белых пятен (если имеются, то их необходимо отмечать на рисунке, рассматривая подробно в бледнооранжевый светофильтр)?

Некоторые наблюдатели указывают на помутнения в атмосфере Марса, при которых совершенно невидимы даже яркие (интенсивные) детали поверхности. В случае наблюдения таких явлений наблюдатель должен очень подробно описать их в дневнике. Вообще в дневник наблюдений следует записывать все подробности наблюдений Марса.

Нужно помнить, что каждый рисунок планеты должен быть ориентирован по суточному движению Марса (направление движения Марса в поле зрения телескопа при неподвижной установке его).

В этом году произойдет одно из лучших приближений Марса к Земле; поэтому необходимо сразу же при наступлении хорошей видимости планеты заняться наблюдениями ее.

## Юпитер

Наблюдения Юпитера можно проводить в 2-дюймовую трубу. На нем мы видим всегда темные и светлые полосы, расположенные параллельно экватору. Светлые полосы обычно принято называть зонами, а темные — поясами. Основное внимание наблюдателя должно сосредоточиваться на этих полосах, так как в них отмечаются всегда интересные детали (темные и светлые пятна, узлы, изгибы в полосах, бледносерые тонкие полоски — мосты, проходящие через зоны и соединяющие два соседние пояса, и т. п.). Каждая зона и каждый пояс имеют свои названия. Здесь мы приводим схему поясов и зон Юпитера (см. рис. 2).

При зарисовке Юпитера полезно руководствоваться следующим правилом: рисунок начинать с нанесения контура тропических полюсов обоих полушарий, двигаясь таким образом к северному и южному полюсам планеты.

Рисунки планеты должны составляться в возможно короткий срок, так как быстрое вращение планеты вокруг оси вносит ошибки в расположение деталей на рисунке. Хорошо в течение ночи делать несколько рисунков с часовыми или полуторачасовыми интервалами.

Для определения периодов вращения отдельных образований необходимо наблюдать их прохождения через центральный меридиан.

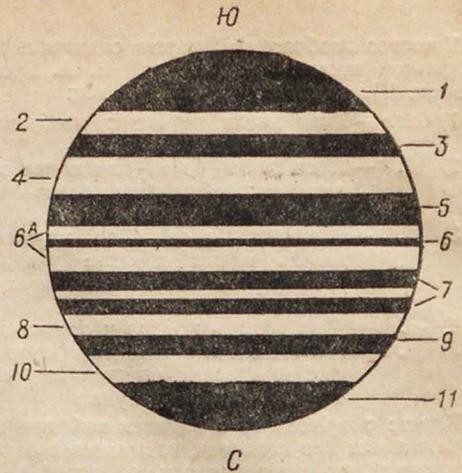


Рис. 2. Схема поясов и зон Юпитера. 1—южная полярная область; 2—южная умеренная зона; 3—южный умеренный пояс; 4—южная тропическая зона; 5—южный тропический пояс; 6—экваториальная зона; 6А—экваториальная зона; 7—северный тропический пояс; 8—северная тропическая зона; 9—северный умеренный пояс; 10—северная умеренная зона; 11—северная полярная область.

Оценку интенсивности деталей Юпитера можно проводить по 6-балльной шкале (за 1 принимается яркость экваториальной зоны, а за 6—интенсивность тени спутника на диске планеты).

Наиболее темные пятна Юпитера имеют интенсивность — 5, очень светлые образования — интенсивность — 0.

## Сатурн

По строению поверхность Сатурна подобна поверхности Юпитера. На Сатурне, так же как и на Юпитере, наблюдаются светлые и темные полосы, но они менее интенсивны, чем полосы Юпитера.

Для подробного изучения поверхности Сатурна необходим телескоп 4—5 дюймов в диаметре. Правда, иногда некоторые образования (особенно белые пятна) удастся наблюдать в 2—3-дюймовую трубу.

Все наблюдения поверхности Сатурна следует проводить таким же образом, как и Юпитера. При наблюдении светлых пятен Сатурна желательно применять светофильтры, через которые пятна очень контрастно выступают на поверхности планеты. Особый интерес представляет кольцо Сатурна. В 4—5-дюймовый телескоп можно наблюдать деление Кассини (некоторыми наблюдателями обнаружены неправильности строения деления Кассини).

Кроме того, большой интерес имеют наблюдения яркостей восточного и западного „ушек“ кольца. Их яркость может сравниться с яркостью центра планеты по способу Аргеландера, уплотряющемуся в наблюдениях переменных звезд. Приведем пример записи такого наблюдения.

При оценке яркостей „ушек“ оказалось, что западное „ушко“ (W) на две степени ярче

центра планеты (O), однако центр, в свою очередь, на 3 степени ярче восточного „ушка“ (E).

Эта оценка по способу Аргеландера запишется следующим образом: W 203E.

Все наблюдения планет необходимо сразу же подвергать обработке. Здесь мы лишены возможности, хотя бы кратко, изложить способы обработки. Обработку коллективных наблюдений планет надеемся в ближайшее время наладить в Отделе планет, Луны и Солнца Ленинградского отделения Всесоюзного астрономо-геодезического общества (ЛОВАГО) (его адрес: Ленинград, Васильевский остров, 10-я линия, д. 33. Астрономическая обсерватория Ленинградского государственного универси-

тета), куда и надо посылать все рисунки и записи наблюдений.

#### Рекомендуемая литература

1. Русский астрономический календарь (переменная часть) на 1941 год, г. Горький.

2. „Бюллетень Всесоюзного астрономо-геодезического общества“. Москва, 1939 г., №№ 1, 2.

3. Н. Санютин, „Наблюдение поверхности планет средствами астронома-любителя“. „Русский астрономический календарь“ (переменная часть), выпуск XXXII, Нижний-Новгород, 1929 г.

4. Проф. Г. А. Тихов, „Картографические сетки для обработки наблюдений Марса“. Журнал „Мироведение“, 1924 г., № 2/47.

Помещаем полученное нами описание землетрясения в г. Сталинабаде.

„В ночь с 20 на 21 апреля с. г. жители г. Сталинабада были свидетелями довольно сильного землетрясения, которое началось в 23 часа 38 минут декретного стаалинабадского времени. Начало подземного толчка сопровождалось сильным подземным гулом, слышимым в открытой местности. За первым толчком последовал второй, также сравнительно большой силы, и, наконец, третий — слабый толчок. Многие люди выбежали из кибиток, домов, у которых обваливалась штукатурка; в комнатах и квартирах образовались большие щели.

Запись этого землетрясения, проведенная сейсмической станцией „Сталинабад“ при помощи сейсмографа проф. Никифорова, была обработана заведующим станцией П. Г. Семеновым. Обработка показала следующее:

1. Отмеченное на ощущение землетрясение имеет своим эпицентром область, расположенную на 350 километров от Сталинабада

к NNE (северо-северо-востоку), у границы двух союзных республик — Узбекской и Таджикской.

2. Смещение почвы в момент первого, наибольшего толчка достигло 827 микрон.

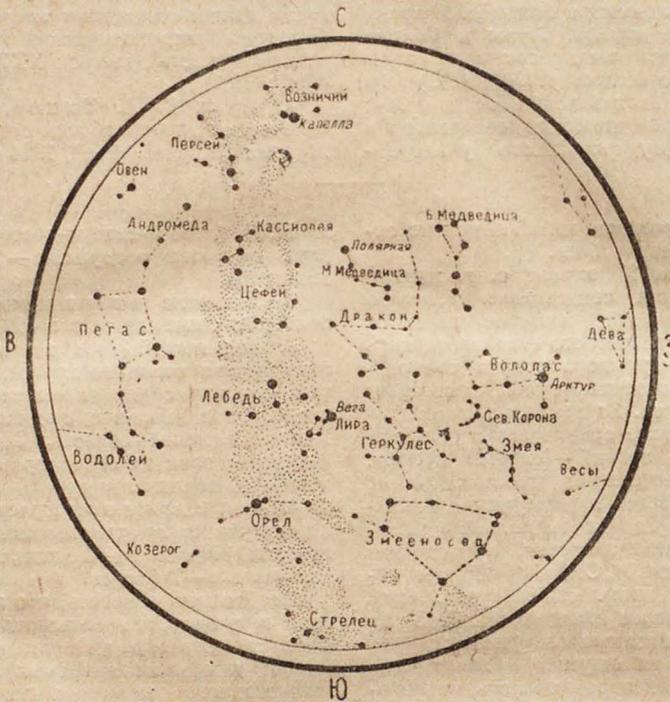
3. Как производное этого большого землетрясения возникло другое, местного характера землетрясение (по истечении 40 минут после конца большого) с эпицентрами в районе Хаита (Гармская область, Таджикской ССР). В течение ночи на сейсмограмме удалось отметить 12 толчков.

4. Если к этому землетрясению применить известную шкалу (характеристики силы землетрясений) Меркалли-Канкани, то его сила определится в 6—7 баллов.

Необходимо отметить, что в районе эпицентра, в результате большого землетрясения, имеются довольно значительные разрушения зданий и обвалы земляных кибиток. Столь значительного землетрясения за последние 3—4 года в Таджикистане не наблюдалось“.

С. НАТАНСОН, проф.

Июль 1941 года



Звездное небо в полночь.

## Солнце и Луна

Северное склонение Солнца постепенно уменьшается до  $18\frac{1}{2}^\circ$ ; ночи на севере становятся темнее. 3 июля Земля проходит наиболее удаленную от Солнца точку своего пути.

### Фазы Луны

Первая четверть	2 июля в 7 ч. 24 м.
Полнолуние	8 " в 23 ч. 17 м.
Последняя четверть	16 " в 11 ч. 7 м.
Новолуние	24 " в 10 ч. 39 м.
Первая четверть	31 " в 12 ч. 19 м.

## Планеты

Меркурий в 20-х числах июля может быть разыскан в лучах утренней зари. 22-го попытайтесь найти планету левее узкого серпа Луны. 24-го Меркурий в наибольшем западном удалении от Солнца.

Венера не видна.

Марс прекрасно виден в созвездии Кита. 12-го планета в соединении с Луной.

Юпитер движется по созвездию Тельца, восходит после полуночи и виден до рассвета. 20-го — в соединении с Луной, но много севернее последней.

Сатурн правее Юпитера в созвездии Тельца. 19-го найдете планету над Луной.

Уран не виден.

Нептун с наступлением темноты может быть найден в трубу правее и выше звезды  $\beta$  созвездия Девы.

Во второй половине месяца наблюдайте метеоры из созвездия Персея, из созвездия Кассиопеи (наибольшее число 27—30 июля) и из созвездия Водолея (максимум в последних числах месяца).

**Тов. Сургутову**

Алеутские острова, расположенные между Аляской и Камчаткой, представляют длинный архипелаг, состоящий из 150 более крупных и множества мелких островов; протяжение архипелага 2500 километров, общая площадь — 37 840 квадратных километров.

Острова представляют продолжение Кордильер Аляски. Они усеяны вулканами. Извержения и землетрясения здесь чрезвычайно часты. Число действующих вулканов — более 48; они поднимаются на высоту до 1800—2800 метров.

Климат Алеутских островов влажный. Осадки выпадают часто. Лесов нет.

Население островов (2,5 тысячи человек) состоит из алеутов, американцев и русских метисов. Развиты рыболовство (треска, семга) и охота на выдру, кита, моржа и тюленя. Домашними животными служат собака и олень.

Из полезных ископаемых укажем на каменный уголь, медь, графит.

Алеутские острова были открыты в XVIII веке русскими промышленниками и до 1867 г. принадлежали, вместе с Аляской, России; затем они были проданы США.

Багамские острова — группа Вест-Индских островов, протянувшихся на 1400 километров к юго-востоку от Флориды. Общая площадь их 11,4 тысячи квадратных километров. Главными островами являются Андрос, Большой и Малый Айбало, Большой Багама и др.

Острова отличаются тропическим климатом и богатой растительностью. Здесь разводятся ананасы, томаты; агавы (сизаль) — основной продукт островов.

Море, окружающее острова, служит источником губок, рыб, черепашек, жемчуга.

Население (около 60 тысяч человек) на 80% состоит из негров.

Ямайка — остров в группе Больших Антильских островов; принадлежит Великобритании. Площадь острова 11 525 квадратных километров; население — около 1 миллиона человек. Стоит оно преимущественно из негров, мулатов.

Центром острова является город Кингстон.

Главной отраслью сельского хозяйства является разведение бананов. Банановые плантации принадлежат американскому капиталу, и вывоз бананов почти целиком направляется в США.

Помимо банановых, на острове имеются сахарные, кофейные, пальмовые, какаоовые плантации, поставляющие свою продукцию на вывоз.

Кроме указанного, на острове разводят апельсины, перец, табак, идущие на экспорт.

Положение туземцев мало чем отличается от положения рабов. Чудовищная эксплуатация приводит к вымиранию населения, в связи с чем революционное движение на Ямайке в последние годы сильно растет.

Открыта была Ямайка Колумбом в 1494 году. Туземное название острова — «Джаймака» (что значит «Остров родников»). В результате 150-летнего господства испанцев местное население на острове было совершенно истреблено. Туземцев заменили ввозившиеся из Африки негры.

В 1658 году Ямайку захватили англичане. Основным источником обогащения английских колонистов явилась торговля неграми — рабами, которых вывозили из Ямайки в Латинскую Америку, на сахарные плантации.

**Тов. Политову (Карело-Финская ССР)**

1. После замерзания картофеля делается сладким по следующим причинам. Клубни картофеля содержат большой процент крахмала и являются, как

известно, источником его получения в хозяйственных и промышленных целях. Крахмал — это полисахарид, состоящий из большого количества молекул глюкозы. Под влиянием фермента диастаза, который имеется в клубнях, крахмал разлагается до дисахарида мальтозы. В обычном состоянии фермент в клубне находится в неактивной форме. При низких температурах (—1°, —2°) фермент переходит в активное состояние и начинает разлагать крахмал, как говорят, осаживать его, образуя в этих условиях даже не мальтозу, а сахарозу. Отсюда появляется и сладкий вкус. Эта реакция является защитной со стороны растительного организма против низких температур. В этих условиях дыхание клубней повышается. Клубни, сразу перенесенные из тепла на холод, замерзают скорее, чем те, которые охлаждались медленно и успели образовать растворимые сахара. При постепенном повышении температуры клубень снова может прийти в нормальное состояние, сахар — перестроиться в крахмал.

2. В зеленом листе, в пластидах, находятся два зеленых пигмента (хлорофиллы «а» и «в») и два желтых (каротин и ксантофилл).

Относительно осенних листьев существовало мнение, что их окраска объясняется исчезновением перед листопадом зеленых пигментов. В настоящее время установлено, что одновременно с зелеными исчезают или изменяются и желтые. В осенних листьях, кроме остатков каротина и ксантофилла, появляется ряд других пигментов, отсутствующих в зеленом листе. В зависимости от вида растения преобладают или красные или желтые пигменты. Этим и объясняется то обстоятельство, что у одних лиственных пород листья перед листопадом краснеют, а у других — желтеют.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Советская интеллигенция . . . . .	1
Н. Гербицкий, проф. — Воспроизводство рыбных запасов и задачи науки . . . . .	6
С. Кузнецов, проф. — Нефть на русской равнине . . . . .	11
Г. Горшков, канд. геол. наук — Курская магнитная аномалия и некоторые вопросы ее тектоники . . . . .	15
Ю. Харитон, проф. — Лауреат Сталинской премии академик Н. Н. Семенов . . . . .	18
Н. Добронравов, проф. — К 50-летию электрона . . . . .	23
И. Жуков, проф., д-р хим. наук — Каучук . . . . .	29
Н. Пономарев — Горизонтальный солнечный телескоп . . . . .	33
Д. Страшунский, канд. геогр. наук — Таи . . . . .	38
А. Антрушин, инж. — Реконструкция реки Колумбии . . . . .	44
М. Шор — Двойной остров Новая Зеландия . . . . .	53
<b>ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ</b>	
В. Сургай — По следам древних рудокопов . . . . .	55
<b>УЧЕНЫЕ ЗА РАБОТОЙ</b>	
Академик Б. Г. Галеркин . . . . .	59
<b>ОЧЕРКИ ИЗ ЖИЗНИ ПРИРОДЫ</b>	
В. Еремеев, канд. геол.-минер. наук — Кавказский государственный показательный заповедник . . . . .	61
<b>БИБЛИОГРАФИЯ . . . . .</b>	64
<b>НАУЧНОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ . . . . .</b>	67
Выдающийся русский ученый. Анри Фабр и дело защиты растений. Новые данные по биологии кита. Гигантская треска. Бамбук в Грузии. Пекан в СССР. Двенадцать тысяч гектаров кок-сагыза. Азербайджанские сланцы. Сверхглубокие скважины мира. Новый способ обессеривания угля. Такси работает на торфе. Винтокрылые машины. Вулканизация ремней электрическим нагревом. Обрушение большого висячего моста.	
<b>КРУЖОК МИРОВЕДЕНИЯ . . . . .</b>	74
<b>АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ . . . . .</b>	78
<b>ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ . . . . .</b>	79
На обложке: Лауреат Сталинской премии академик А. Н. Крылов (к статье „Советская интеллигенция“).	

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО НАРКОМПРОСА РСФСР  
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ**

Редакционная коллегия

Адрес редакции: Ленинград, Проспект 25 Октября, 28. Тел. 168-75.

Подписано к печ. 27/V 1941 г. Объем 5 печ. листов. Количество знаков в печ. листе 70 000  
М 62602. Заказ № 1683. Тираж 40 000.

Тип. № 1 им. Володарского Управления издательств и полиграфии Исполкома Ленгорсовета.  
Ленинград, Фонтанка, 57.



11730

Цена 1 руб. 50 коп.

у