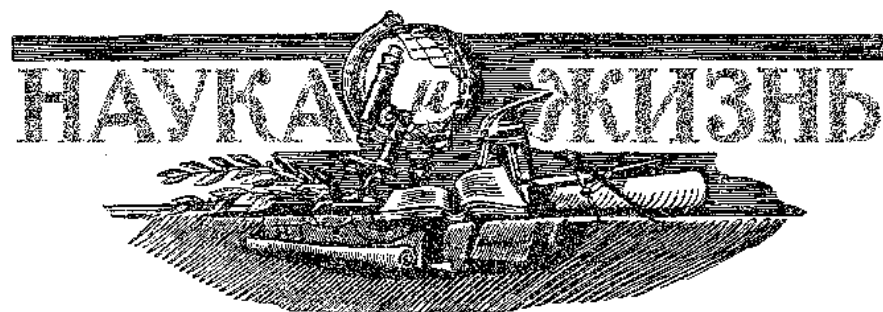


Цена 6 руб.



11-12

1945

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ДОКЛАД В. М. МОЛОТОВА НА ТОРЖЕСТВЕННОМ ЗАСЕДАНИИ МОСКОВСКОГО СОВЕТА 6-ГО НОЯБРЯ 1945 Г.	3
Г. А. Гурев. ОТКУДА БЕРЕТСЯ СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ	15
Кандидат химич. наук Д. Ю. Гамбург. ЭНЕРГОХИМИЯ	20
Член-корреспонд. АН СССР, профессор Н. К. Пиксанов. ЛОМОНОСОВ И СЕВЕРНО- РУССКАЯ КУЛЬТУРА	23

В помощь лектору

Профессор М. А. Гремяцкий. ЧЕЛОВЕК, ЕГО МЕСТО В ПРИРОДЕ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ	27
---	----

Новости науки и техники

Доктор медиц. наук, профессор Б. И. Клейн. МИКРОБЫ В ЭЛЕКТРОННОМ СВЕРХ- МИКРОСКОПЕ	35
Профессор В. Д. Соловьев. ФИЛЬТРУЮЩИЕСЯ ВИРУСЫ	39
М. С. Соломонов. ВИРУСНЫЕ БОЛЕЗНИ РАСТЕНИЙ	43

Библиография

В. Н. Дивин. С. Я. ШТРАЙХ. «АКАДЕМИК А. Н. КРЫЛОВ»	45
СПИСОК СТАТЕЙ, ПОМЕЩЕННЫХ В ЖУРНАЛЕ В 1945 Г.	47

Разное

3-я стр. обложки

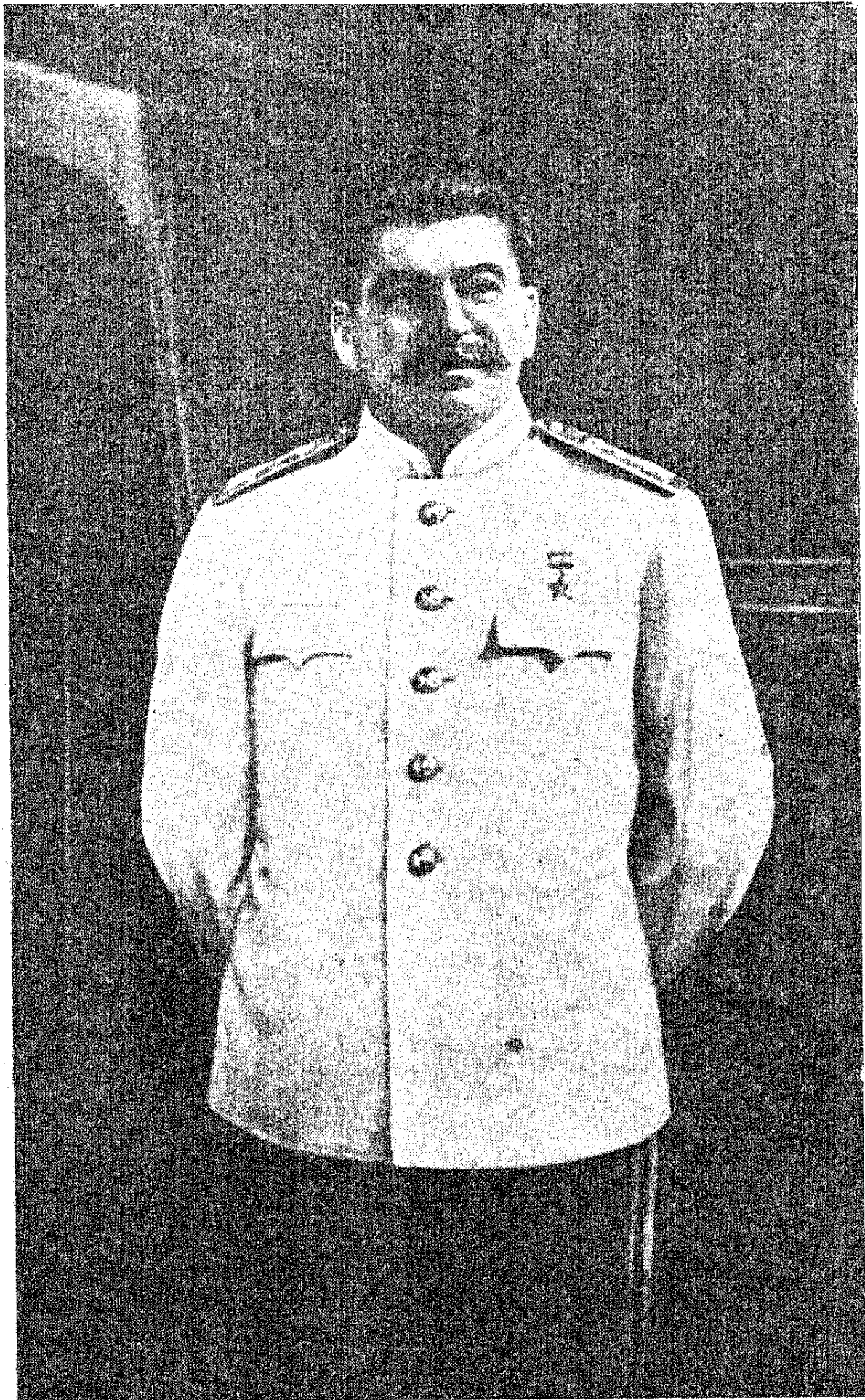
Адрес редакции:
Москва, Волхонка, 14

Ответственный редактор профессор **Ф. Н. ПЕТРОВ**

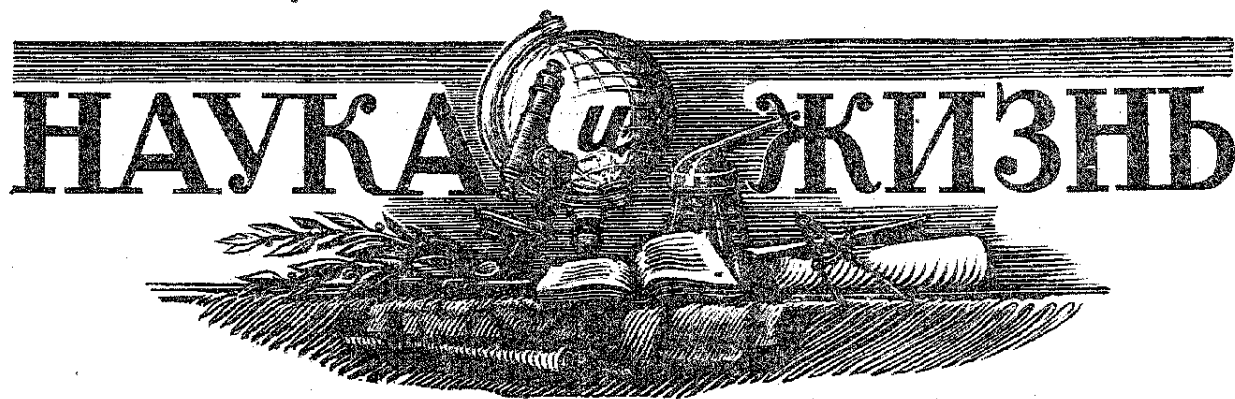
Заместитель ответственного редактора **Н. С. ДОРОВАТОВСКИЙ**

Подписано к печати 13.XII.1945 г.	A22443 Печ. л. 6	Учетно-изд. л. 9,5
Тираж 35 000.	Цена 6 руб.	Заказ 830

2-я типография Издательства Академии Наук СССР,
Москва, Шубинский пер., 10



EP_1945_AKS_689



НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

11—12

1945

**Доклад В. М. Молотова
на торжественном заседании
Московского Совета
6-го ноября 1945 г.**

Товарищи, после нескольких лет тяжелой войны мы празднуем сегодня 28-ю годовщину Великой Октябрьской социалистической революции в условиях мира и славной победы над фашизмом. *(Аплодисменты)*.

Позади остались четыре года войны с гитлеровской Германией, терзавшей нашу страну и всю Европу, а также война на востоке — с агрессивной Японией, в которую мы должны были вступить осенью этого года. В героической борьбе, где советскому народу принадлежит решающее место, завоёван мир для народов всего мира, ликвидированы главные очаги мирового фашизма и мировой агрессии — на западе и на востоке. Теперь мы получили возможность вернуться к мирному труду, чтобы закрепить нашу победу.

Как сказал товарищ Сталин:

«Наш советский народ не жалел сил и труда во имя победы. Мы пережили тяжелые годы. Но теперь каждый из нас может сказать: мы победили. Отныне мы можем считать нашу отчизну избавленной от угрозы немецкого нашествия на западе и японского нашествия на востоке. Наступил долгожданный мир для народов всего мира».

I.

ВТОРАЯ МИРОВАЯ ВОЙНА И СОВЕТСКИЙ СОЮЗ

Немцы вторглись в нашу страну, рассчитывая, что неожиданность их разбойничьего нападения обеспечит им успех. Не только в Германии, но и в других странах многие считали, что Советский Союз долго не продержится, что уже через несколько недель — и уж, во всяком случае, через несколько месяцев — Германия разгромит СССР и Гитлер будет торжествовать победу. После сравнительно легких успехов гитлеровцев в Западной Европе многим это казалось неизбежным. К таким выводам приходили, прежде всего, те, кто вообще не признавал «законности» Октябрьской революции в России, а

также те, кто оказался неспособным понять подлинно народный характер созданного нашей революцией советского государства. Германское нашествие на Советский Союз было великим испытанием и для наших зарубежных друзей, с замиранием сердца следивших за теми исключительными трудностями, которые переживала наша страна в первый период войны.

Советский Союз устоял на ногах, несмотря на внезапность нападения. Материальный урон и глубокие раны, нанесенные ему в первые годы войны, не подорвали его физической и духовной мощи. Красная Армия сумела перестроиться и оправиться от первых ударов. Советский народ напряг свои силы и обеспечил сокрушительный отпор врагу. Все помнят то время, когда наша армия перешла от обороны в наступление сперва на отдельных участках фронта, а затем — по всему фронту.

Интересы самозащиты продиктовали необходимость образования единого антигитлеровского фронта больших и малых демократических государств. Всем известно, что англо-советско-американская коалиция успешно выполнила свою историческую задачу в организации общей борьбы демократических стран против гитлеризма. Известно также, что открытие второго фронта в Западной Европе, когда Германия оказалась в тисках между двумя фронтами, сделало положение германского фашизма безнадежным. Вместе с тем, нельзя забывать, что коренной перелом в положении на советско-германском фронте наступил ещё за год до открытия второго фронта, когда гитлеровские войска с позором покатились назад под могучим и все нараставшим напором Красной Армии. *(Продолжительные аплодисменты).*

Так, государство, созданное Октябрьской революцией, сумело не только защитить себя от фашистского нападения, но и перейти в наступление, чтобы покончить с главным очагом фашизма и агрессии. Тогда всем стало видно, что советская власть не похожа на одряхлевшую власть царизма времен прошлой мировой войны.

Итак, стало очевидным, что советское государство может с честью постоять за себя и способно выдержать самые трудные испытания, какие только были в истории страны. *(Аплодисменты).*

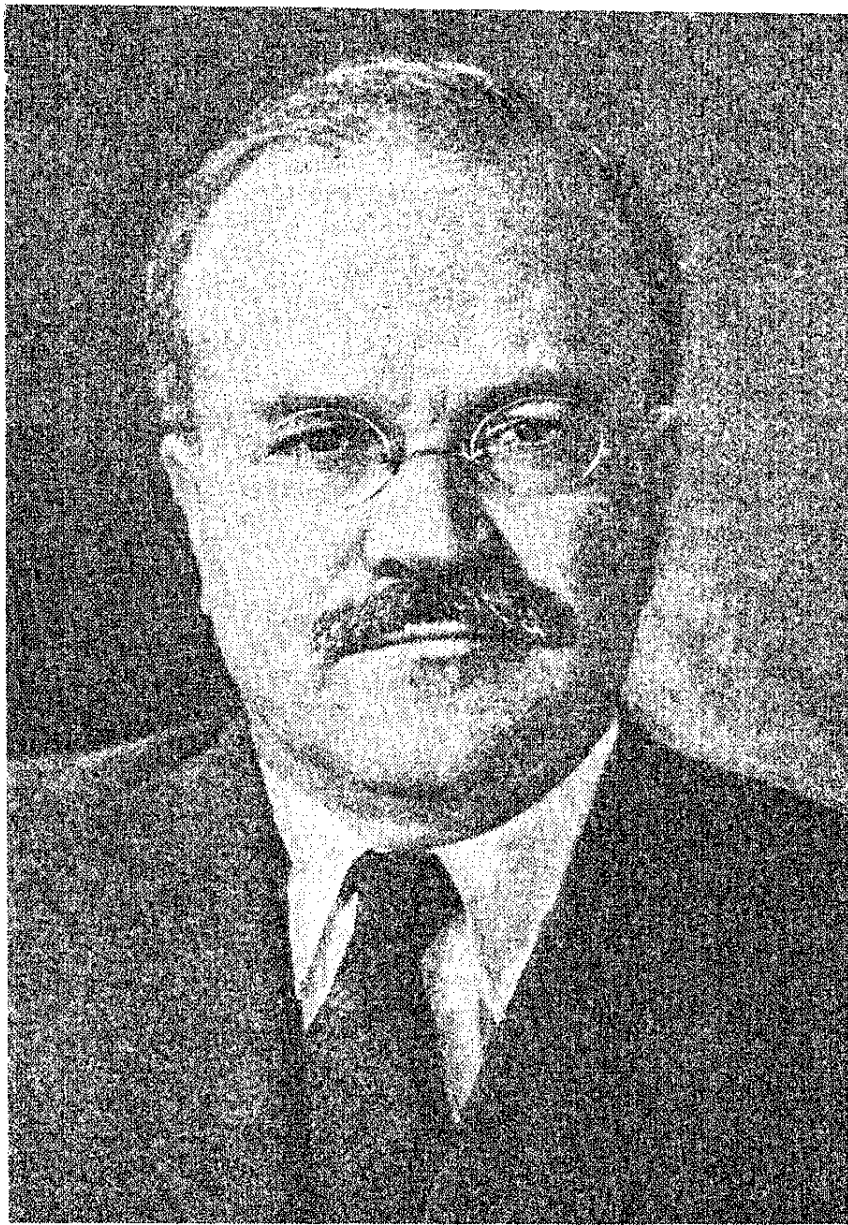
Гитлеровская Германия угрожала не только советскому государству. Ещё до нападения на СССР германские фашисты завладели Норвегией, Бельгией, Голландией, Францией, Грецией, Югославией. Немцы имели в числе своих союзников не только фашистскую Италию, но и ряд других европейских стран, заключивших военный союз с Германией. Испания и некоторые другие страны оказывали Гитлеру полуоткрытую поддержку. Угроза гитлеровского нападения нависла над Англией. Если бы поход в Советский Союз окончился успехом, вся Европа могла бы оказаться под сапогом Гитлера.

Гитлеровцы уже на разные лады расписывали «новый порядок», который они установят в Европе. Фашистские подголоски, вроде всяких квислингов и лавалей, уже впряглись в работу на своего германского хозяина. Всюду господство гитлеризма устанавливалось путём уничтожения всяких демократических учреждений и ликвидации всяких политических прав трудящихся классов, и, вместе с тем, гитлеровцы таскали и высасывали из порабождённых стран все материальные ресурсы, чтобы снабжать и всё больше вооружать свои разбойничьи фашистские орды. Первые успехи нашествия на Советский Союз ещё больше вскружили гитлеровцам голову. Они ещё откровеннее стали говорить не только о своём господстве над Европой, но и о своих претензиях на мировое господство. Для всего мира раскрылись их опасные планы — авантюристические планы господства германской расы над другими народами Европы, и не только Европы. Германско-фашистская теория господства «высшей расы» над другими народами, отнесёнными к разряду «низшей расы», стала прямой угрозой существованию цивилизации Европы.

В тех странах, в которые вторглись гитлеровские банды, народ оказался плохо подготовленным для отпора фашистским захватчикам. Лишь постепенно, благодаря усилиям лучших патриотов-демократов, стали складываться и расти демократические силы сопротивления захватчикам. Но даже в тех странах, как в Югославии, где весь народ оказал поддержку восстанию против захватчиков, не хватало сил, чтобы сломить военную мощь гитлеризма. Только тогда, когда наша армия перешла в наступление и начала громить германские войска, сорвав с них ореол непобедимости, открылись широкие возможности для освобождения народов, порабождённых германским империализмом. Двигаясь на запад, Красная Армия принесла освобождение соседним странам и другим народам Европы. Советские армии вместе с армиями союзников выступили теперь в роли освободителей стран Европы, включая и те страны, которые разорвали союз с Германией и встали в ряды народов, борющихся за ликвидацию гитлеризма.

Итак, дело освобождения стран Европы от гнёта гитлеризма войдёт славной страницей в историю нашей победоносной Красной Армии. *(Бурные аплодисменты).*

Фашистская Италия первая выступила на стороне Германии, развязавшей войну в Европе. К моменту нападения на СССР правительства Румынии,



В. М. МОЛОТОВ

Венгрии, Финляндии, заключив военный союз с гитлеровской Германией, ввергла свои страны в войну против Советского Союза. В союзе с Германией оказалась и Болгария с её тогдашним правительством из гитлеровских агентов. Таким образом, если не говорить об исключениях, европейские страны с фашистским режимом связали свою судьбу с судьбами гитлеровской Германии во второй мировой войне. Поражение Германии означало поэтому не только поражение германского фашизма. Оно привело к поражению фашизма и в других европейских странах.

Следовательно, значение нашей победы следует рассматривать не только в свете разгрома германского фашизма, но и в свете военного и морально-политического разгрома фашизма во всей Европе. (Аплодисменты).

После окончания войны в Европе перед союзными державами встала задача ликвидации японской агрессии на востоке, чтобы ускорить восстановление мира во всём мире. Советский Союз не мог остаться в стороне от решения этой задачи как в силу взаимных обязательств, существовавших между СССР и его союзниками, так и потому, что этого настойчиво требовали интересы нашей безопасности на востоке. Мы все помним, что Япония в прошлом не раз нападала на нашу страну, и на востоке для нашего государства существовала постоянная угроза японского нашествия. Всё это сделало неизбежным вступление Советского Союза в войну против Японии. Не трудно убедиться, что с тех пор, как германский фашизм стал терпеть поражение за поражением на советско-германском фронте, — с этих пор был предрешён и исход японской агрессии на востоке. Выступив, наконец, против Японии, Советский Союз ускорил её поражение и ускорил, тем самым, окончание войны на востоке.

Япония капитулировала перед союзниками, последовав по пути гитлеровской Германии. Рухнули не только планы германского империализма на господство в Европе, но и претензии японского империализма на господство в Азии. Между тем, ещё недавно как западные, так и восточные фашисты рассматривали эти планы всего лишь как этап к захвату мирового господства, показав на своём примере, насколько близоруки и авантюристичны такого рода агрессивные намерения в наше время. Поражение японского империализма, как главного очага фашизма и агрессии на востоке, и освобождение Китая от японских захватчиков имеют громадное положительное значение для демократического развития стран Азии, и не только Азии. Закрепить эту победу — в интересах всех демократических стран. Понятно поэтому, что Советский Союз придает такое большое значение переговорам между союзниками об установлении должного контроля основных союзных держав над условиями капитуляции Японии. В этом вопросе ещё не устранены возникшие затруднения. Но Советский Союз выражает уверенность, что все миролюбивые державы проникнуты сознанием необходимости закрепить победу над агрессивной Японией и создать для этого соответствующие условия сотрудничества между союзными державами.

Как Германия, так и Япония должны были безоговорочно капитулировать перед союзниками. Таким образом, англо-советско-американская коалиция добилась поставленной ею цели. Люди нашей страны теперь с удовлетворением сознают, что в победоносном завершении второй мировой войны в интересах демократических стран, и особенно, в ликвидации наиболее опасного очага фашизма и агрессии — гитлеровской Германии решающее место принадлежит Советскому Союзу. Советский народ назвал свою войну против гитлеровской Германии Великой Отечественной войной. На примере советского народа патриоты других стран учились, как надо бороться за своё отечество, за его свободу и независимость. Известно также, что советский народ не только освободил свою страну, но и вёл героическую борьбу за восстановление мира и свободы во всей Европе.

Год тому назад товарищ Сталин говорил:

«Ныне все признают, что советский народ своей самоотверженной борьбой спас цивилизацию Европы от фашистских погромщиков. В этом великая заслуга советского народа перед историей человечества». (Продолжительные аплодисменты).

II.

УСТАНОВЛЕНИЕ МИРА ВО ВСЕМ МИРЕ И ИНТЕРЕСЫ МИРОЛЮБИВЫХ НАРОДОВ

Вторая мировая война отличалась от первой мировой войны во многих отношениях и, прежде всего, по масштабам участия народов в этой войне, а также по количеству людских жертв и материального ущерба, причинённых войной. Четыре пятых населения земного шара в той или иной мере участвовало в последней мировой войне. Количество мобилизованных в обоих воюющих лагерях достигло свыше 110 миллионов человек. Почти невозможно назвать страну, которая действительно была бы нейтральной в эти годы. До-

пустив вторую мировую войну, то-есть не приняв во-время мер против агрессивных сил фашизма, развязавших эту невиданную по своим масштабам войну, человечество заплатило несметную цену человеческими жизнями и разорением многих государств.

Война была навязана нашему народу, который объявил Великую Отечественную войну в ответ на нападение. Гитлеровская Германия напала на Советский Союз не только в целях захвата нашей территории и уничтожения советского государства. Гитлеризм провозгласил своей целью истребление русских людей и вообще славян. Впредь до того момента, когда русский народ, как и другие народы Советского Союза, полностью перестроились по Сталинскому призыву «всё для войны», и когда они, наконец, сломали хребет германской армии, озверевшие гитлеровцы не останавливались ни перед чем в проведении своих человеконенавистнических целей на захваченных ими территориях. Забыть об этом — было бы преступлением перед памятью миллионов ни в чём неповинных погибших людей, перед их осиротевшими семьями, перед всем народом. Нельзя забыть и о том, какой огромный материальный ущерб причинили нам немецкие захватчики и их союзники, разбойничавшие на советской территории в течение многих месяцев. За всё это должны ответить, прежде всего, главные преступники войны.

Немецко-фашистские оккупанты полностью или частично разрушили и сожгли 1710 городов и более 70 тысяч сёл и деревень, сожгли и разрушили свыше 6 миллионов зданий и лишили крова около 25 миллионов человек. Среди разрушенных и наиболее пострадавших городов имеются крупнейшие промышленные и культурные центры страны: Сталинград, Севастополь, Ленинград, Киев, Минск, Одесса, Смоленск, Харьков, Воронеж, Ростов на Дону и многие другие. Гитлеровцы разрушили и повредили 31.850 промышленных предприятий, на которых было занято около 4 миллионов рабочих и служащих. Гитлеровцы разорили и разграбили 98 тысяч колхозов, в том числе большинство колхозов Украины и Белоруссии. Они зарезали, отобрали и угнали в Германию 7 миллионов лошадей, 17 миллионов голов крупного рогатого скота, десятки миллионов свиней и овец. Только прямой ущерб, причинённый народному хозяйству и нашим гражданам, Чрезвычайная Государственная Комиссия определила в сумме 679 миллиардов рублей (в государственных ценах).

Мы не можем забыть обо всём этом и должны требовать от стран, развязавших войну, хотя бы частичного возмещения причинённого ущерба. Нельзя оспорить справедливость этого желания советского народа. Не следует и проходить мимо того, что решения Берлинской конференции трёх держав о репарациях с Германии ещё не получили удовлетворительного движения вперёд.

Однако, среди нас нет сторонников политики мести в отношении побеждённых народов. Товарищ Сталин не раз указывал на то, что чувство мести, как и чувство возмездия за обиды, — плохие советники в политике и в отношениях между народами. Мы должны руководствоваться в отношении побеждённых народов не чувствами мести, а тем, чтобы затруднить возникновение новой агрессии и чтобы возможный новый агрессор оказался в положении наибольшей изоляции среди народов. Не обиды за прошлое должны руководить нами, а интересы охраны мира и безопасности народов в послевоенный период.

Бесспорно, что интересы обеспечения прочного мира требуют, чтобы миролюбивые народы обладали необходимой вооружённой силой. Это, во всяком случае, относится к тем странам, которые несут главную ответственность за обеспечение мира. Но интересы охраны мира не имеют ничего общего с политикой гонки в вооружениях великих держав, что проповедают за рубежом некоторые особенно ретивые сторонники политики империализма. В этой связи надо сказать об открытии атомной энергии и об атомной бомбе, применение которой в войне с Японией показало её громадную разрушительную силу. Атомная энергия ещё не испытана, однако, на предмет предупреждения агрессии или на предмет охраны мира. С другой стороны, в настоящее время не может быть таких технических секретов большого масштаба, которые могли бы остаться достоянием какой-либо одной страны или какой-либо одной узкой группы стран. Поэтому открытие атомной энергии не должно бы поощрять ни увлечений насчёт использования этого открытия во внешнеполитической игре сил, ни беспечности насчёт будущего миролюбивых народов.

Не мало шума идёт и вокруг создания блоков и группировок государств, как средства охраны определённых внешних интересов. Советский Союз никогда не участвовал в группировках держав, направленных против других миролюбивых государств. На западе же попытки такого рода делались, как известно, не раз. Антисоветский характер ряда таких группировок в прошлом также хорошо известен. Во всяком случае, история блоков и группировок западных держав свидетельствует о том, что они служили не столько делу обуздания агрессоров, сколько, наоборот, подогреванию агрессии и, прежде всего, со стороны Германии. Вот почему бдительность в этом отношении

со стороны Советского Союза и других миролюбивых государств не должна ослабевать.

Восстановление мира во всем мире отнюдь не привело и не могло привести к восстановлению довоенного положения в отношениях между странами. На какой-то срок Германия, Италия и Япония вышли из состава великих держав, дающих тон международной жизни в целом. Следовательно, это правильно на тот период, пока в отношении них действует со стороны союзников объединенный контроль, направленный против возрождения агрессивности этих стран, но не мешающий, вместе с тем, развитию и подъему этих стран в качестве демократических миролюбивых государств. Немалое значение для будущего Европы имеет и тот факт, что ряд фашистских и полуфашистских государств повернули на демократический путь и стремятся теперь установить дружественные отношения с союзными государствами. Кажется ясно, что не только не следует мешать, а необходимо содействовать укреплению демократических начал в этих государствах.

Нельзя не заметить, что и в лагере союзных стран война привела к немалым переменам. Как правило, реакционные силы здесь в значительной мере оттеснены с прежних позиций, очистив дорогу для старых и новых демократических партий. В ряде европейских стран проведены такие коренные социальные реформы, как ликвидация отжившего свой век помещичьего землевладения с передачей земли малоимущим крестьянам, что подрывает былую опору реакционно-фашистских сил и стимулирует подъем демократического и социалистического движения в этих странах. В некоторых государствах теперь поставлены в порядок дня такие важные экономические реформы, как национализация крупной промышленности, 8-часовой рабочий день и др., что вносит новый дух и уверенность в растущие ряды демократического движения в Европе и за пределами Европы. Некоторые органы реакционной печати делают попытки приписать проведение этих смелых демократических реформ, главным образом, возросшему влиянию Советского Союза. Несостоятельность подобных аргументов очевидна, поскольку всем известно, что проблемы такого рода в передовых странах Европы решались с успехом уже и раньше.

Это не значит, что силы фашизма окончательно ликвидированы и с ними можно больше не считаться. Вы все читали Крымскую Декларацию трех держав об освобожденной Европе, где говорится: «Установление порядка в Европе и переустройство национально-экономической жизни должно быть достигнуто таким путем, который позволит освобожденным народам уничтожить последние следы нацизма и фашизма и создать демократические учреждения по их собственному выбору». Надо еще не мало сделать, чтобы обеспечить правильное выполнение Крымской Декларации. Однако нет сомнения, что при всех отрицательных последствиях, война с фашизмом, закончившись победой, во многих отношениях способствовала тому, чтобы очистить политический воздух в Европе и открыть новые пути для возрождения и развития антифашистских сил, как никогда в прошлом. Такое положение, несомненно, соответствует интересам миролюбивых государств, и следует пожелать, чтобы в народах Европы еще больше укрепилось сознание необходимости «уничтожить последние следы нацизма и фашизма».

Советский Союз всегда был верен политике укрепления нормальных отношений между всеми миролюбивыми государствами. За годы войны Советский Союз установил дружественные отношения с Великобританией и Соединенными Штатами, с Францией и Китаем, с Польшей, Чехословакией и Югославией, — и почти со всеми этими странами имеет теперь многолетние договоры о союзе и взаимопомощи против возможной новой агрессии со стороны тех государств, которые были главными агрессорами в последней мировой войне. С нашей стороны делается всё для того, чтобы нормализовать и установить хорошие отношения также с другими странами, которые порвали с политикой вражды и недоверия к Советскому Союзу. Этому служит и развитие торгово-экономических отношений нашей страны со всё большим кругом иностранных государств. Усиливается и культурная связь с ними.

Теперь происходит испытание прочности англо-советско-американской антигитлеровской коалиции, ссжавшейся во время войны. Окажется ли эта коалиция такой же сильной и способной к совместным решениям в новых условиях, когда возникают всё новые проблемы послевоенного периода? Неудача лондонского совещания пяти министров явилась известным предостережением на этот счёт. Но затруднения в англо-советско-американской коалиции бывали и во время войны. Однако хотя и не всегда сразу, коалиция трёх держав умела находить правильное решение очередной задачи в интересах всей антигитлеровской коалиции больших и малых государств, считаясь также с необходимостью дальнейшего укрепления сотрудничества великих демократических держав.

В этом году создана, наконец, новая международная организация «Объединённые Нации». Она создавалась по инициативе англо-советско-американской коалиции, которая тем самым взяла на себя главную ответственность за ре-

зультаты её будущей работы. Нам ясно, что организация «Объединённые Нации» не должна быть похожа на Лигу Наций, оказавшуюся совершенно неспособной в вопросах противодействия агрессии и в организации сил сопротивления возникшей агрессии. Новая организация не должна стать и орудием какой-либо великой державы, так как претензия на руководящую роль какого-либо одного государства в общих мировых делах несостоятельна в такой же мере, как и претензия на мировое господство. Только совместные усилия тех держав, которые вынесли на своих плечах тяжесть войны и обеспечили победу демократических стран над фашизмом, только такое сотрудничество может содействовать успехам работы новой международной организации на пользу длительного мира. Для этого недостаточно высказывания добрых пожеланий. Нужно ещё доказать способность к такого рода сотрудничеству в интересах всех миролюбивых государств. Советский Союз был и будет надёжным оплотом в защите мира и безопасности народов и готов это доказать не на словах, а на деле. *(Продолжительные аплодисменты).*

III.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ УКРЕПЛЕНИЕ СОВЕТСКОГО ГОСУДАРСТВА И РАЗВИТИЕ СОВЕТСКОЙ ДЕМОКРАТИИ

Четырёхлетняя война с Германией была испытанием всех сил советского государства, Советский Союз с честью выдержал это испытание. Снова и снова сбылись слова Великого, бессмертного Ленина:

«Никогда не победят того народа, в котором рабочие и крестьяне в большинстве своём узнали, почувствовали и увидели, что они отстаивают свою, Советскую власть — власть трудящихся, что отстаивают то дело, победа которого им и их детям обеспечит возможность пользоваться всеми благами культуры, всеми созданиями человеческого труда». *(Аплодисменты).*

Красная Армия вышла из войны со славой победителя. Она окрепла, как вооружённая сила, и стала ещё сильнее своим советским боевым духом. Из её рядов сейчас возвращаются домой, к мирному труду, миллионы людей, которые так нужны колхозам, фабрикам, заводам и всей нашей Родине, приступившей ныне к осуществлению великих задач нового подъёма социалистического строительства. Советский народ сплочен теперь вокруг своей партии, как никогда раньше, и организованными рядами идёт вперёд под руководством партии Ленина — Сталина. Это наше счастье, что в трудные годы войны Красную Армию и советский народ вёл вперёд мудрый и испытанный вождь Советского Союза — Великий Сталин. *(Бурные, долго не смолкающие аплодисменты. Все встают).* С именем Генералиссимуса Сталина войдут в историю нашей страны и во всемирную историю славные победы нашей армии. *(Бурные продолжительные аплодисменты).* Под руководством Сталина, великого вождя и организатора, мы приступили теперь к мирному строительству, чтобы добиться настоящего расцвета сил социалистического общества и оправдать лучшие надежды наших друзей во всем мире. *(Продолжительные аплодисменты).*

Все знают, как сильно возрос международный авторитет СССР. Это стало возможным благодаря военным, экономическим и политическим успехам нашей страны. Год тому назад товарищ Сталин выразил это словами:

«Подобно тому, как Красная Армия в длительной и тяжёлой борьбе один на один одержала военную победу над фашистскими войсками, труженики советского тыла в своем единоборстве с гитлеровской Германией и её союзниками одержали экономическую победу над врагом».

Товарищ Сталин сказал также: «В ходе войны гитлеровцы понесли не только военное, но и морально-политическое поражение». Война всем показала, как выросла и окрепла наша страна в военно-экономическом отношении. В неменьшей мере война показала и то, как сильно вырос Советский Союз в глазах других народов в морально-политическом отношении.

Мы пережили исключительные экономические трудности в первые годы войны, и все-таки наша страна оказалась способной обеспечить всем необходимым нашу героическую армию, в том числе первоклассным вооружением, превосходившим по качеству оружие врага. Терпя лишения и невзгоды военного времени, советские люди работали не покладая рук, и мы должны отдать должное нашим работникам в тылу, особенно самоотверженной советской женщине и беззаветно преданной Родине советской молодежи. *(Продолжительные аплодисменты).* Благодаря этому нам удалось поддержать жизненный уровень нашего народа в трудное военное время.

Миллионы сынов рабочего класса были мобилизованы и сражались на фронте. Но заводы и фабрики продолжали работать, пополнявшись новыми кадрами, особенно за счёт женщин и молодежи. За годы войны построено немало новых заводов, электростанций, шахт, железнодорожных путей, что делалось, главным образом, в восточных районах страны. Социалистическое соревнование и его новые формы поднятия производительности труда неиз-

менно оставались в центре заботы передовых рабочих и всего рабочего класса. Профессиональные союзы и другие рабочие организации вели напряженную организаторскую и воспитательную работу в рабочих массах. Рабочие и работницы работали больше, чем в довоенное время. В результате этого многие трудности были преодолены.

Колхозное крестьянство показало в годы войны свою политическую сознательность и колхозную организованность в сельском хозяйстве. Крестьяне и крестьянки хорошо поняли теперь значение социалистического соревнования в колхозах и многое сделали для того, чтобы восполнить тот огромный урон, который был нанесен сельскому хозяйству временным захватом немецкими оккупантами части территории нашей страны. Все это дало нам возможность прожить годы войны с надёжными запасами хлеба и обеспечить сельское хозяйство необходимым сырьём для предприятий промышленности. Справиться с этой задачей было нелегко, особенно если вспомнить, что ряды нашей Красной Армии состоят в большей своей части из колхозников.

Мы справились с задачами фронта и тыла в военное время также потому, что и советская интеллигенция выполнила свой долг перед Родиной. Война наглядно показала, чем стала интеллигенция за годы Советской власти. Уже не слышно разговоров о старой и новой интеллигенции. Эта проблема снята самой жизнью. В подавляющем большинстве интеллигенция честно и успешно выполняет свои высокие обязанности в деле организации хозяйственной работы, в деле воспитания новых кадров специалистов, в деле охраны здоровья и повышения культурного уровня населения. С большим удовлетворением мы можем теперь сказать, что советская интеллигенция достойна своего народа и верно служит своей Родине. *(Аплодисменты)*.

Дружба народов Советского Союза окрепла за годы войны. Наше многонациональное государство, с его различиями в языке, быте, культуре и истории, стало еще более сплоченным, и еще более сблизилось советские народы друг с другом. Никакое другое многонациональное государство не выдержало бы тех испытаний, через которые мы прошли в годы войны. Только наше государство, где нет места эксплуатации человека человеком, где нет противостоящих друг другу классов, а рабочие, крестьяне и интеллигенция в качестве равноправных граждан управляют как местными делами, так и государством, — только такое государство, а отнюдь не старая дворянско-купеческая Россия, могло выдержать нашествие немцев в трудные 1941—1942 годы, разбить своими силами зарвавшегося врага, выбросить его из пределов своей территории и, кроме того, оказать могучую помощь другим народам в деле их освобождения от иноземных поработителей. В нашей стране нет теперь угнетенных или неравноправных народов, которые ещё недавно, при режиме царизма, находились на положении колоний и полуколоний. В советском государстве за всеми народами признано право на независимость и свободное национальное развитие, все народы воспитываются в духе дружбы и уважения друг к другу, а также признания заслуг каждого народа в соответствии с его усилиями в деле развития своей национальной культуры и в деле дальнейшего подъёма советского государства в целом.

В активностях наших бесчисленных профсоюзных, производственных, культурных, спортивных и других рабочих организаций, в создании колхозов, объединяющих многомиллионное советское крестьянство на всей обширной территории Советского Союза, в неуклонном росте социалистического соревнования на фабриках и заводах, в колхозах и совхозах, в шахтах и на железных дорогах, — во всем этом виден расцвет подлинно народного демократизма, которого мы не знали в старое время и которого не может быть ни в одном другом государстве, разделенном на классы угнетателей и угнетенных, с чем уже давно покончила Советская власть в нашей стране. В быстром росте культурной жизни нашей страны и в том факте, что теперь интеллигенция, как передовая и наиболее культурная часть, слилась со своим народом, поднимая, тем самым, морально-политическое единство советского общества на ещё более высокую ступень, — во всём этом нельзя не видеть нового подъёма советского демократизма, окрыляющего нас новыми надеждами и уверенностью относительно будущего нашей страны. В том, что Советы обеспечили всем народам неуклонный подъём национальной культуры, активную заботу о воспитании национальных талантов и растущую дружбу и братскую взаимопомощь между равноправными советскими народами, чего не было в старой России и чего ещё нет в других странах ни при режимах монархии, ни при режимах республики, — в этом мы видим всепобеждающую силу советской демократии, её великое значение для действительно прогрессивного развития народов. Мобилизующая сила советского демократизма и вдохновляющий на подвиги советский патриотизм особенно сказались в годы войны. Советские люди счастливы тем, что благодаря Октябрьской революции, спасшей нашу страну от низведения её в разряд второстепенных государств, были освобождены скованные дворянско-буржуазно-помещичьим режимом силы народов, получивших невиданные ранее возможности развития на основе власти Советов. Вот почему в нашей победе над фашизмом мы видим, вместе с тем, великую победу советской демократии.

В ходе войны советские люди должны были шагнуть далеко за рубежи своей страны. Упорное сопротивление фашизма заставило наши войска вступить в пределы ряда иностранных государств, ближе узнать жизнь их сёл и городов и дойти на западе до таких столиц, как Вена, Будапешт, Берлин. Во всех этих государствах, в том числе и в тех, которые вчера были на стороне фашизма, советские люди легко нашли общий язык с трудящимися классами и демократическими кругами. От советских людей нельзя было, конечно, ждать, чтобы они рассматривали, как своих друзей, вчерашних врагов из лагеря слуг фашизма и из верхушки общества, поддерживавшейся фашистской властью. Конечно, знакомство с бытом других народов принесёт нашим людям свою пользу и расширит их представления. Интересно, однако, что советские люди возвращаются домой с ещё более горячим чувством преданности своей Родине и советской власти. (*Продолжительные аплодисменты*).

Советская власть сильна своей близостью к народу. В отличие от парламентской демократии, советская демократия носит действительно народный характер. Советскому государству, как государству нового типа, присущи поэтому задачи, которые несвойственны государствам старого типа. Так, в обязанности советского государства входят задачи политического воспитания народа в духе защиты интересов мира во всём мире, в духе установления дружбы и сотрудничества между народами, что не только не исключает, а наоборот, предполагает необходимость разоблачения всяких попыток подготовки новой агрессии и возрождения фашизма, о чем нельзя забывать и в послевоенные годы. По Советской Конституции является преступлением проповедь вражды между расами и нациями, антисемитизм и т. п., как не допускается в нашей печати восхваление убийств, грабежей и насилий над человеком. Такого рода «ограничения» в условиях советской демократии столь же естественны, как, к сожалению, естественными являются для некоторых государств как раз противоположные вещи. В некоторых странах свобода слова и печати всё ещё понимается так, что продажным слугам фашизма не приходится даже надевать маски, чтобы вести разнузданную пропаганду агрессии и фашизма, хотя народы всех частей света уже заплатили колоссальную цену своей кровью и лишениями за допущенный ранее разгул мировой агрессии и фашизма. Не каждому государству под силу взять на себя задачу политического воспитания народа, а когда фашистские государства брались за это, то не выходило ничего другого, кроме насилия над духовной жизнью, культурой и правами народа. Преимущества советской демократии доказаны особенно наглядно Советским Союзом в годы войны. СССР прошёл через огонь военных испытаний и ещё больше окреп как подлинно народное государство. Как известно, особая ответственность за дело политического воспитания народа в нашей стране лежит на большевистской партии. Успехами в этом деле мы обязаны, прежде всего, нашей великой партии. Вот почему советский народ вкладывает глубокий смысл в слова о вожде большевистской партии, говоря с признательностью и великой любовью: «Наш учитель, наш отец, наш вождь — товарищ Сталин». (*Бурные продолжительные аплодисменты*).

Мы приближаемся к новым выборам в Верховный Совет СССР. Новые всеобщие выборы будут проходить после всех испытаний советского государства в Великой Отечественной войне. Наш народ придёт к избирательным урнам с накопленным за эти годы огромным политическим опытом, много передумав о судьбах своей Родины, о событиях в Европе и во всём мире. Большевистская партия вместе с широкими кругами беспартийного советского актива готовится к этим выборам, видя в них важнейшее проявление советской демократии и ещё одно могучее средство сплочения нашего народа и дальнейшего укрепления советского государства.

IV.

ПЕРЕХОД К МИРНОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ И НАШИ ЗАДАЧИ

Наша страна перешла к мирному строительству. Перед всем народом встали новые великие задачи.

Мы, конечно, уделим необходимое внимание и новым территориям, вошедшим в состав СССР. Как известно, вторгшийся в нашу страну враг помешал нам уделить должное внимание устройству Западной Украины и Западной Белоруссии, которые до войны находились в составе Советского Союза совсем не долго. Теперь, по договору с Польшей, установлена новая советско-польская граница. В результате этого окончательно воссоединены все территории, населённые белоруссами, в единую Советскую Белоруссию, которая может уверенно идти вперед по пути своего свободного национального развития. Как известно, в силу договора с Чехословакией, и Закарпатская Украина вошла, наконец, в состав нашего государства, и теперь Советская Украина объединяет полностью все украинские территории, о чём веками мечтали наши братья-украинцы. По договору с Румынией Советская Молда-

вия также полностью объединила территории с населением молдаван, что открывает широкие возможности его дальнейшего национального развития. Западная граница нашей страны раздвинулась также за счет присоединения к Советскому Союзу области Кенигсберга, что даёт нам обладание хорошим незамерзающим портом в Балтийском море. В Прибалтике восстановлены Советская Литва, Советская Латвия, Советская Эстония. Таковы очертания теперешней нашей западной границы, что имеет важнейшее значение с точки зрения обеспечения безопасности Советского Союза.

На северо-западе мы восстановили нашу границу с Финляндией в соответствии с советско-финским мирным договором 1940 года. Кроме того, на севере Советскому Союзу возвращена территория района Печенги (Петсамо).

Наконец, о Дальнем Востоке. Здесь к Советскому Союзу переходит южная часть Сахалина и Курильские острова, что имеет важное значение для безопасности Советского Союза на востоке. Остаётся напомнить о восстановлении прав нашего государства на Железную дорогу в Маньчжурии, а также о восстановлении наших прав на районы Порт-Артура и Дальнего в южной части Маньчжурии.

Всем этим районам, а также району нашей военно-морской базы в Порккала-Удде на территории Финляндии, мы должны уделить должное внимание, и, поскольку дело идёт о новых советских территориях — к ним требуется усиленное внимание со стороны нашего государства.

Мы должны решить, как можно скорее, неотложные задачи в отношении тех советских территорий, которые временно находились под оккупацией вражеских армий. Немцы оставили после себя много разорённых городов и тысячи разорённых и ограбленных сёл и деревень. Сразу же после изгнания захватчиков здесь началась повсюду восстановительная работа. Но выполнения пока лишь меньшая часть дела. Усилия всего советского народа, всех советских республик должны быть направлены на то, чтобы помочь скорейшему и полному восстановлению хозяйственной и культурной жизни этих районов. Восстановление заводов и фабрик, восстановление колхозов, машино-тракторных станций и совхозов, восстановление школ и больниц и восстановление жилищ, чтобы дать возможность каждому городскому и сельскому жителю этих мест снова иметь свой кров и устроить свою семью, — всё это является неотложным нашим делом.

Необходимо, чтобы забота о людях, которые воевали и теперь возвращаются из армии домой, а также забота об инвалидах, забота об осиротевших семьях воинов Красной Армии считались важнейшей обязанностью советских и профсоюзных, партийных и комсомольских организаций, а также колхозов и их организаций в деревне. Мы должны сделать всё для того, чтобы успешно справиться с этой ответственной задачей и залечить раны войны как можно скорее. Такова ещё одна неотложная задача.

Теперь же мы должны взяться за решение коренной задачи по подъёму народного хозяйства, чтобы в несколько лет значительно превзойти довоенный уровень хозяйственного развития страны и обеспечить значительное повышение жизненного уровня всего населения. В этом смысле недавно опубликованного решения партии и правительства о выработке пятилетнего плана восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946—1950 годы, а также соответствующего плана восстановления и развития железнодорожного транспорта. Наш народ хорошо знает силу Сталинских пятилеток, создавших мощь нашего государства и обеспечивших нашу победу. Нам нужен новый подъём тяжёлой промышленности, чтобы обеспечить страну металлом, углём, нефтью, паровозами, вагонами, тракторами, сельскохозяйственными машинами, автомобилями, различными судами, электростанциями и многим другим. Население сёл и городов ждёт значительного увеличения товаров широкого потребления, а также улучшения снабжения продуктами питания. Удовлетворение нужд колхозов и запросов сельского хозяйства назрело как никогда. Наши культурные потребности возросли и стали гораздо разностороннее. Ни на минуту нельзя забывать и о наших больших обязанностях по-настоящему обеспечить нужды обороны страны, нужды Красной Армии и нужды Военно-Морского Флота. У нас нет и не будет безработицы. В нашей стране все имеют работу, так как у нас — государство трудящихся. Нам нужно больше думать о том, как правильнее организовать труд в промышленности, в сельском хозяйстве, на транспорте и во всех наших учреждениях, чтобы производительность труда советского человека и качество его работы давали наилучшие результаты.

В наше время высокой техники и широкого применения науки в производстве, когда стало уже возможным также и использование атомной энергии и других великих технических открытий, в хозяйственных планах должно быть уделено первостепенное внимание вопросам техники, вопросам повышения технического уровня нашей промышленности и создания высококвалифицированных технических кадров. Мы должны равняться на достижения современной мировой техники во всех отраслях промышленности и народного хозяйства и обеспечить условия для всемерного движения вперёд советской науки и техники. Враг помешал нашей мирной, творческой работе.

Но мы наверстаем всё, как это нужно, и добьёмся, чтобы наша страна процветала. Будет у нас и атомная энергия, и многое другое. (*Бурные, продолжительные аплодисменты. Все встают*). Возьмёмся же за решение этих задач со всей нашей неиссякаемой большевистской энергией, со всей могучей энергией советских людей. Давайте же работать так, как учит нас товарищ Сталин! (*Бурные аплодисменты*).

Наконец, о наших внешнеполитических задачах. Советский Союз всегда ставил на первое место заботу о мире и о сотрудничестве с другими странами на пользу всеобщего мира и развития деловых международных отношений. Пока мы живём в «системе государств» и корни фашизма и империалистической агрессии окончательно ещё не выкорчеваны из земли, наша бдительность в отношении возможных новых нарушителей мира не должна ослабеть, а забота об укреплении сотрудничества миролюбивых держав будет, как и раньше, нашей важнейшей обязанностью.

* * *

У нас нет более важной задачи, чем задача *закрепить нашу победу*, которой мы добились в непреклонной борьбе и которая открыла путь к новому великому подъёму нашей страны и к дальнейшему повышению жизненного уровня нашего народа. Ещё никогда перед нами не открывались перспективы такого размаха в социалистическом строительстве и такие возможности расцвета сил Советского Союза. Наш народ полон веры в своё великое дело, в дело Великой Октябрьской социалистической революции. (*Продолжительные аплодисменты*).

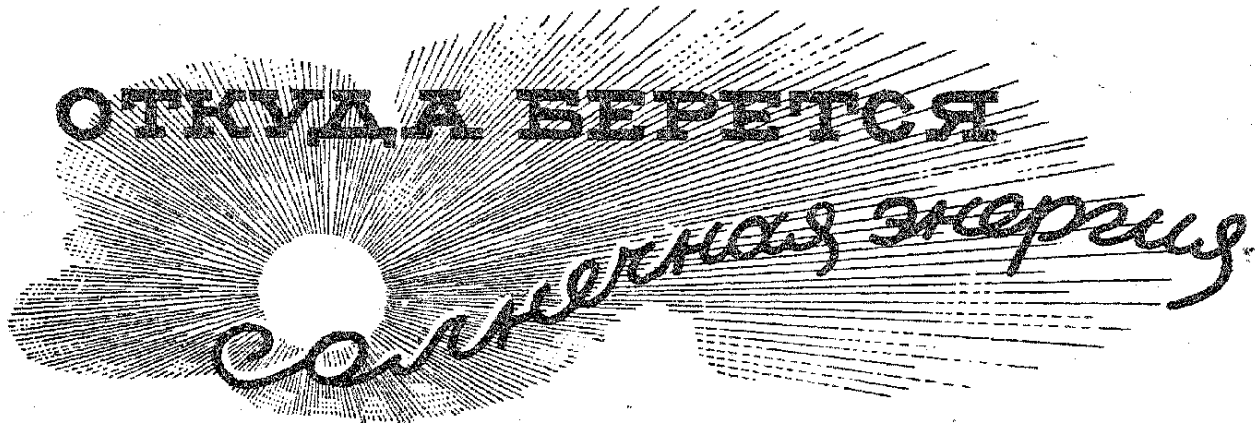
Да здравствует советский народ — народ победитель, его Красная Армия и Военно-Морской Флот! (*Продолжительные аплодисменты*).

Да здравствует и да процветает наша Великая Родина, Родина Октябрьской Революции! (*Бурные, продолжительные аплодисменты*).

Да здравствует правительство Союза Советских Социалистических Республик! (*Бурные, продолжительные аплодисменты*).

Да здравствует партия Ленина — Сталина — вдохновитель и организатор наших побед! (*Бурные, продолжительные аплодисменты*).

Да здравствует вождь советского народа — Великий Сталин! (*Бурные, долго не смолкающие аплодисменты, переходящие в овацию. Все встают. Возгласы: «Великому Сталину «ура»!*).



Г. А. ГУРЕВ

Из всех небесных светил важнейшим для живущих на Земле бесспорно является Солнце. Оно освещает и согревает нас, вызывает своей энергией все земные явления, т. е. все движения и изменения, которые происходят на суше, в воздушном океане, в водах морей, рек и т. д. Солнечная энергия не только была запасена в прошлые геологические эпохи в виде горючих ископаемых, но всегда служила и служит источником всякой жизни на нашей планете. «Всякая энергия, в настоящее время действующая на земле, есть превращенная солнечная теплота», — справедливо заметил Энгельс (Ф. Энгельс «Диалектика природы», изд. 1941 г., стр. 199). Недаром уже древние народы боготворили солнце и «конец мира» рисовался им как прекращение солнечного излучения.

Не подлежит сомнению, что энергия, испускаемая Солнцем, значительно превосходит все известные нам энергетические источники. Так, ученые установили, что каждый квадратный сантиметр солнечной поверхности (фотосферы) светит, как 200 тысяч свечей. Это примерно в 15 раз больше, чем если бы эта поверхность имела такую же яркость, как самое яркое место в вольтовой дуге (сильнейший из искусственных источников света). Точные измерения установили, что каждый квадратный сантиметр солнечной поверхности излучает свыше 1 500 малых калорий в секунду, т. е. количество тепла, способного за секунду нагреть 1 грамм воды на 1 500 градусов. Общее количество тепла, излучаемого Солнцем, настолько велико, что оно может в минуту превратить в пар ледяной шар диаметром в 2 000 километров.

Эта энергия непрерывно «теряется», так как она изливается из Солнца в холодное мировое пространство по всем направлениям и лишь ничтожные доли этого колоссального потока достигают планет. Например, на Землю падает такой узкий пучок солнечных лучей, что она получает только одну 2200-миллионную часть всей энергии, выделяемой Солнцем.

Опыты показали, что существует вполне определенное соотношение между излучательной способностью тела и его температурой. На основе этого соотношения было установлено, что температура солнечной поверхности равна $6\,000^{\circ}\text{C}$ и что поэтому всякое вещество находится на Солнце только в состоянии раскаленного газа. По мере погружения в недра Солнца температура быстро возрастает и доходит в его центре до 20 (вероят-

но, даже до $25,7$) миллионов градусов. Конечно, при такой чудовищной температуре вещество находится в состоянии, которое не встречается на Земле: атомные ядра совершенно «оголены», т. е. атомы разбиты, расщеплены на составляющие их электроны и ядра. Это справедливо не только для Солнца, но и для звезд, так как Солнце, без всякого сомнения, — только рядовая звезда: по своей температуре, яркости и т. д. оно совершенно не выделяется среди многих других изученных нами звезд. Значит, в недрах многочисленных солнц совсем отсутствуют известные нам на земле сложные сочетания электронов и ядер, образующих атомы с их разнообразными свойствами: «Построить внутри звезды целый атом, — правильно заметил знаменитый астрофизик и космогонист Джинс, — так же трудно, как построить картонный домик среди урагана».

Ряд данных согласно говорит о том, что Земля образовалась около 3 миллиардов лет назад. Но Солнце значительно старше Земли, так как наша планета, подобно другим планетам, возникла из вещества, которое было некогда выброшено из наружных слоев Солнца. При этом не только за все время существования человеческой культуры, но и за все огромное по своей продолжительности время существования Земли лучеиспускание солнца, повидимому, оставалось неизменным. Во всяком случае на основании геологических и палеонтологических данных можно уверенно сказать, что много сотен миллионов лет назад климат на Земле в среднем был такой же, как теперь, а это дает основание думать, что Солнце с тех пор заметно не охладилось. Правда, были эпохи, когда на значительной части земной поверхности климат был то теплее, то холоднее, чем в наше время, но эти колебания климата были не очень велики и вызваны были они не изменениями температуры Солнца, а какими-то другими (по всей вероятности, земными) причинами.

Невольно возникает вопрос: откуда же Солнце черпает запасы своей энергии, которую оно так щедро излучает? Почему оно так долго светит и так долго отдаст во все стороны свою лучистую энергию и все же остается горячим, не остывает?

Конечно, Солнце, должно было бы уже давно потухнуть, если бы его колоссальный расход лучистой энергии все время не пополнялся из какого-то источника. Но все источники энергии, которые мы знаем на Земле, оказались, по исследованиям ученых, недостаточными для поддер-

жания солнечного излучения на многие миллиарды лет. А между тем без раскрытия того, как обеспечивается непрерывная выработка Солнцем энергии, изливаемой им в мировое пространство, невозможно выяснить ни внутреннее строение, ни историю развития звезд. Поэтому до самого последнего времени проблема источников солнечной (а значит, и звездной) энергии сильно волновала ученых и была одной из основных мировых загадок. Но теперь положение резко изменилось: за последние годы под влиянием успехов теоретической и экспериментальной физики эта великая научная проблема в основном разрешена, и перед астрономией (в частности, перед космогонией) открылись новые замечательные перспективы. Тем самым было получено новое, особенно яркое доказательство материального единства вселенной — идеи, на которой основываются все наши заключения о далеких мирах.

Прежде чем показать, как в настоящее время разрешена эта проблема, необходимо хотя бы очень бегло рассмотреть те попытки, которые делались в этом направлении учеными в течение почти ста лет и которые, как многим казалось, завели науку в тупик.

* * *

С первого взгляда кажется, что Солнце горит и что это горение причина солнечной энергии. Горение, как известно, представляет собой соединение тела с кислородом воздуха, так что если бы Солнце горело, то там происходило бы непрерывное соединение составляющих его веществ с кислородом. Но на Солнце, как показывает спектральный анализ, так мало кислорода, что этого газа просто нехватило бы для горения. С другой стороны, вследствие чрезвычайно высокой температуры молекулы там совершают такие быстрые движения (100—200 километров в секунду), что никакое соединение их друг с другом и, стало быть, с молекулами кислорода невозможно, — значит, невозможно и горение. Наконец, подсчитано, что если бы Солнце состояло из угля или другого вещества, горящего в кислороде, то оно все сгорело бы всего лишь за несколько тысяч лет, т. е. еще до исторических времен.

Значит, Солнце не горит: его вещество излучает энергию потому, что оно сильно накалилось. В чем же, однако, причина того, что эта накалиемость поддерживается на одном уровне?

Первый, кто пытался ответить на этот вопрос, был Роберт Майер — один из основателей учения о превращении и сохранении энергии. В 1849 г. он высказал взгляд, что главным источником солнечной энергии являются удары метеоритов — мелких тел, имеющих в солнечной системе и падающих в большом количестве на Солнце вследствие его притягательной силы. При падении скорость метеоритов должна достигать громадной величины (до 600 километров в секунду), так что после прекращения их движения (вследствие удара о поверхность Солнца) их кинетическая энергия превращается в тепловую энергию; последней же хватит на то, чтобы нагреть упавшее тело до десятка миллионов градусов.

Но еще знаменитый физик лорд Кельвин показал, что эта «метеоритная теория» встречает серьезное возражение: для поддержания температуры Солнца неизменной потребовалось бы такое количество метеоритов, которое должно было бы заметным образом увеличить массу Солнца и вследствие этого привести к значительному изменению в движении планет. К тому же расчеты выдающегося астрофизика Рассела показали, что

метеориты полностью испаряются под влиянием солнечного тепла раньше, чем достигают поверхности Солнца. Значит, падение метеоритов может лишь в весьма ничтожной мере объяснить, откуда восполняется солнечная энергия.

Другой творец закона сохранения энергии Гельмгольц, основываясь на Канто-Лапласовской гипотезе образования Солнца из разреженной газообразной массы, искал (1853 г.) другого решения вопроса. Он считал, что сжатие вещества Солнца должно сопровождаться выделением тепла, равновеликим лучистой отдаче, так что энергия Солнца не заимствована извне: она своя, внутренняя. Действительно, газообразная масса Солнца все время охлаждается с поверхности и вследствие этого должна непрерывно уплотняться, сжиматься, причем это сжатие можно рассматривать как процесс медленного падения частиц к центру Солнца. Кинетическая¹ энергия этого движения должна превращаться в тепловую, так что само сжатие, несомненно, производит огромное количество энергии, которое можно вычислить. В 1870 г. Лэн открыл, что при известных условиях температура сжимающегося газового шара может даже повышаться, несмотря на потерю тепла, т. е. в результате охлаждения газ может нагреться, так как он при этом сжимается. Но это характерное, парадоксальное на первый взгляд, явление (оно известно под названием «парадокса Лэна») может продолжаться лишь до тех пор, пока газообразная масса не сожмется до определенной степени плотности, — после этого она начнет охлаждаться.

Вычисления показали, что для воспроизведения испускаемой энергии Солнце должно сжиматься ежегодно всего лишь на 30 метров, т. е. приблизительно на 1 километр в 30 лет. Так как такое уменьшение размеров Солнца можно обнаружить путем измерения не раньше, чем через 20—30 тысяч лет, то «теория сжатия» казалась как будто многообещающей. Поэтому она получила поддержку Кельвина и была положена в основу наших представлений об эволюции Солнца и прочих звезд. Однако и эту теорию нельзя считать удовлетворительной, так как из нее следует, что возраст Солнца не превышает 20 миллионов лет. А между тем геология не оставляет сомнения в том, что не только образование Земли, но и даже возникновение жизни должно было произойти, во всяком случае, много сотен миллионов (вероятно, не менее миллиарда) лет назад. Таким образом, теория сжатия не дает полного объяснения возникновения солнечной энергии, т. е. в ней имеется лишь небольшая часть истины: Солнце сжимается, но этот процесс отнюдь не возмещает всей потери его энергии.

Открытие радиоактивных веществ показало, что самым мощным источником энергии является внутриатомная энергия, и поэтому выдвинуто было представление об освобождении внутриатомной энергии в недрах Солнца и прочих звезд. Но возник вопрос о том, каким именно способом осуществляется это выделение энергии атомов, так как таких путей имеется несколько.

Один из способов освобождения внутриатомной энергии нам хорошо известен уже около 50 лет: это — самопроизвольное распадение атомов некоторых тяжелых элементов, т. е. процесс радиоактивности. Но оказалось, что этот процесс может лишь значительно повысить предел «жизни» Солнца и других звезд, но не определяет их эволюцию, так как он недостаточен для поддержа-

¹ Кинетика — наука о законах движения.

ния всей звездной энергии, тем более что некоторые звезды излучают в десятки тысяч раз более Солнца. В связи с этим некоторые ученые высказали мысль о существовании в недрах звезд таких сильных радиоактивных элементов, которые служат главным источником звездной энергии. На Земле они неизвестны, так как их атомный вес должен быть больше атомного веса урана. Но это предположение не получило дальнейшей разработки, так как «сверхрадиоактивные» элементы, повидимому, в природе не встречаются (ставшие недавно известными «трансурановые» элементы — нептуний и плутоний получены искусственным путем, и если они возникают в недрах звезд, то лишь в весьма ничтожном количестве).

Теоретические соображения указывают, что внутриатомная энергия может образоваться также при усложнении элементов, т. е. при превращении простых элементов в более сложные. В 1931 г. астрофизик Аткинсон выдвинул взгляд, что синтез атомов может быть тем процессом, который полностью объясняет возникновение звездной энергии. Простейший из всех возможных процессов синтеза элементов — это соединение четырех водородных атомов в один атом гелия. В этом случае должно выделяться значительно большее количество энергии, чем при явлениях радиоактивного распада. Вычисления показывают, что если бы Солнце в начале своего существования состояло только из водорода (что, конечно, неправильно) и весь этот водород со временем превратился бы в гелий и другие элементы, то выделившейся теплоты хватало бы на 100 миллиардов лет излучения. Но эта теория не могла получить дальнейшего развития до тех пор, пока для нас неясны были те внутриатомные реакции или условия, при которых делается возможным превращение легчайшего элемента — водорода в более тяжелый элемент — гелий.

* * *

Все это привело к тому, что причину звездной энергии начали искать среди тех процессов, которые вызывают превращение массы в излучение. Дело в том, что современная физика, с одной стороны, доказала, что лучистая энергия обладает массой, а с другой стороны, установила, что существует определенная эквивалентность, или равновеликость, массы и энергии, и тем объединила два великих закона природы — закон сохранения массы и закон сохранения энергии. Оказалось, что выделение энергии сопровождается «потерей» массы, а «потеря» массы, наоборот, компенсируется выделением энергии, причем, согласно формуле Эйнштейна энергия, эквивалентная потерянной массе, равна этой массе, умноженной на квадрат скорости света. Это значит, что «потеря» одного только грамма массы любого вещества равносильна 20 миллиардам больших калорий — энергии, способной нагреть 200 тысяч тонн воды на 100 градусов.

Астрономия в своих попытках решить проблему происхождения звездной энергии не могла не учесть это важное обстоятельство. Ведь не подлежит сомнению, что всякое тело, испуская энергию, тем самым должно «потерять» определенную часть своей массы. Вычисления показывают, что лучистая энергия, расточаемая Солнцем в 1 секунду, весит более 4 миллионов тонн, т. е. это светило благодаря излучению теряет массу со скоростью примерно 250 миллионов тонн в минуту, или 15 миллиардов тонн в час. Однако масса

Солнца настолько велика, что эта потеря может составить одну тысячную часть его массы только по истечении 15 миллиардов лет. На этом основании Джинс высказал взгляд, что основным источником звездной энергии является процесс безостановочного преобразования массы звезд в лучистую энергию. Развивая этот взгляд, выдающийся (недавно умерший) астрофизик Эддингтон выдвинул представление о том, что электроны и протоны внутри звезд время от времени должны исчезать и превращаться в лучистую энергию. Эддингтон назвал этот гипотетический процесс превращения массы в энергию «уничтожением материи»; считая, что здесь материя «аннигилируется» (от латинского слова «нигиль» — ничто), т. е. совершенно уничтожается, исчезает и превращается в лучистую энергию.

Эта точка зрения неправильна прежде всего потому, что нельзя отрывать энергию от материи или рассматривать материю как сгусток энергии: на самом деле ни о какой «аннигиляции» материи не может быть речи, так как материя неуничтожаема. То, что мы называем энергией, т. е. работоспособностью вещества, это — не что иное, как движение материи, причем нет движения без материи или материи без движения: существует только движущаяся материя. Имеются различные виды энергии (световая, электрическая, химическая и др.), но всякий вид энергии является формой движения материи, и поэтому превращение массы в излучение — это не превращение материи в энергию, а только переход движущейся материи из одной формы в другую. С другой стороны, сам Эддингтон, вынужден был в конце концов признать, что в природе не наблюдается ничего такого, что указывало бы на превращение массы в излучение в результате взаимного уничтожения электрона и протона. Дело в том, что в последнее время физикам удалось опытным путем вполне раскрыть природу процесса, ведущего к преобразованию массы в излучение, так как оказалось, что этот процесс может осуществляться разными путями в лаборатории. Если бы возможно было взаимное уничтожение электрона и протона путем их столкновения, то это означало бы уничтожение атома легчайшего элемента — водорода, ибо атом водорода в нейтральном состоянии состоит всего лишь из двух таких «элементарных частиц»: из тяжелой частички — протона, являющегося ядром этого атома, и из легкой частички — электрона, обращающегося вокруг ядра, подобно планете вокруг Солнца. А между тем ничего подобного не наблюдается ни в природе, ни в лабораторных условиях, хотя мы уже имели возможность экспериментально обнаружить такой процесс, если бы он мог осуществляться. К тому же открытие нейтрона (электрически нейтральная составная часть атомного ядра с массой, близкой к массе протона) показало, что исчезновение зарядов вовсе не означает уничтожения материи, так как существуют частицы, совершенно лишенные заряда. Возможно, что нейтрон образуется в результате объединения электрона и протона, и поэтому Эддингтон сказал: «С открытием нейтрона создается впечатление, что объединение электрона с протоном и есть как раз тот предел, дальше которого они не могут идти при уничтожении друг друга».

После открытия позитрона (положительного электрона) опытами было установлено, что процесс взаимного уничтожения происходит только с положительными и отрицательными электронами и что при этом, как и следовало ожидать, выделяется лишь небольшое количество энергии

(вследствие незначительности масс этих элементарных частиц). Под влиянием этих фактов Эддингтону пришлось констатировать, что «с теоретической точки зрения уничтожение электрона и протона выглядит не столь естественно, как это казалось прежде», и что эта гипотеза является «пережитком» того времени, когда не знали ни о существовании нейтрона, ни о возможности выделения значительного количества энергии в результате синтеза химических элементов.

Появление гипотезы Эддингтона о взаимоотношении электрона и протона в недрах звезд — свидетельство чрезвычайной трудности проблемы источников звездной энергии.

Как видно из изложенного, не подлежит сомнению, что внутриатомная энергия — основной источник звездной энергии. Внутриатомная энергия освобождается в результате преобразования звездной массы в излучение и этот процесс осуществляется не при помощи взаимного уничтожения электрона и протона, а другим путем. Какой же это путь?

На этот вопрос ответил физик Бете, который, учтя новейшие успехи экспериментального изучения внутриатомных реакций, ядерных превращений, полностью разрешил основную, самую важную часть проблемы звездной энергии. Оказалось, что главнейший источник звездной энергии заключается в ядрах атомов и что энергия освобождается в результате ядерных реакций, вызывающих синтез элементов — преобразование атомов водорода в атомы гелия. Значит, вопрос об источниках звездного излучения неразрывно связан с проблемой внутреннего строения атомов, и недаром уже давно астрофизик Эмден сказал, что «дорога к познанию звезд идет через атом».

* * *

Дело в том, что 1 атом гелия может образоваться из 4 водородных атомов, причем 4 протона (ядра водорода), затраченных в этом процессе, весят в атомных единицах 4,03252. А между тем точные измерения показали, что ядро гелия (альфа-частица) весит всего только 4,00386, так что получается потеря массы в 0,02866 единицы. Это составляет $1/141$ (т. е. меньше 0,8%) первоначальной массы. Вначале этот факт казался загадочным, но теперь считается бесспорным, что потерянная масса не исчезла бесследно, а выделилась в виде энергии. При этом замечательно, что «дефект массы» как раз равен тому количеству энергии, которое было затрачено на «упаковку» четырех протонов в ядро гелия, т. е. при такой «упаковке» теряется масса («эффект упаковки»).

Но очевидно, что одновременность столкновения 4 протонов и соединения их в ядро гелия абсолютно невозможна. Поэтому долгое время было совершенно неясно, каким образом и при каких условиях может произойти превращение водорода в гелий, т. е. образоваться ядра гелия из протонов. Только в самые последние годы выяснилось, что этот процесс очень сложен, так как он осуществляется кружным путем — путем, называемым цепной ядерной реакцией Бете.

Как известно, атомы обычных элементов, в отличие от радиоактивных, очень прочны и стойки, так что, если стремиться добиться их превращения, необходимо употребить какие-то колоссальные силы. Наиболее мощную из известных нам сил природы мы имеем в альфа-частицах, выбрасываемых из недр атомных ядер радия со скоро-

стью около 20 тысяч километров в секунду, т. е. примерно в 30 тысяч раз быстрее, чем пуля винтовки. Можно было ожидать, что если такая частица налетает на встречный атом «в упор», то ядро этого атома не выдерживает удара и испытывает превращение — распадается или усложняется. Таким именно путем знаменитый физик Резерфорд в 1919 г. сделал выдающееся открытие: он впервые искусственно разложил ядра азота, — от них оторвались гелиевые и водородные ядра, т. е. альфа-частицы и протоны. Таким образом, «бомбардируя» атомы альфа-частицами, удалось добиться искусственного превращения химических элементов и, следовательно, впервые экспериментально в лабораторных условиях вызывать ядерные реакции, т. е. процессы, производящие внутреннюю перестройку, преобразование атомов.

В последние годы благодаря изобретению особого прибора — циклотрона, создающего весьма высокие напряжения (до миллиона и более вольт), удалось осуществить лабораторным путем большой ряд ядерных реакций. Циклотрон сильно разгоняет протоны и позволяет бомбардировать атомы различных элементов этими быстролетающими положительно заряженными частицами. Благодаря своей большой энергии движения протоны пролетают сквозь атомы, иногда попадают в их ядра (которые, как известно, занимают весьма ничтожную часть атомов) и в последнем случае производят их коренное преобразование.

В этой внутренней перестройке атомов и заключаются ядерные реакции, причем не подлежит сомнению, что такие внутриатомные процессы должны происходить и внутри звезд, преимущественно в их центральных областях, где температура достигает многих миллионов градусов. Там носятся с огромными скоростями ядра различных элементов, и среди них имеется большое количество протонов — ядер водорода, так как доказано, что на Солнце и на звездах (да и вообще в мировом пространстве) водород встречается в особенно значительном количестве. Повидимому, в атмосфере Солнца водорода в сотни раз больше, чем других элементов, вместе взятых, причем в настоящее время водород составляет примерно одну треть (если не половину) всей солнечной массы.

Как же в настоящее время в недрах Солнца происходят те атомные реакции, которые обеспечивают неизменность солнечного излучения?

В лабораторных условиях наблюдается два типа ядерных реакций — проникновение в ядра различных элементов незаряженной частицы — нейтрона или же заряженной частицы — протона. Внутриатомные реакции с свободными нейтронами производятся легче всего, так как заряженные ядра не отталкивают электрон, но именно поэтому такие реакции в недрах Солнца должны в настоящее время отсутствовать. Ведь они происходят настолько легко, что нейтроны очень скоро соединились бы с ядрами других элементов и в результате произошло бы почти мгновенное выделение лучистой энергии, которое исчерпало бы почти весь наличный запас нейтронов. Значит, в условиях звездной материи основные ядерные реакции производятся только свободными протонами, которым удается проникнуть в атомные ядра. Это происходит только при лобовом столкновении со скоростями, гораздо большими, чем обычные, причем чем больше заряд ядра, т. е. чем тяжелее атом, тем больше требуется энергии, чтобы проникнуть в него. Значит, чем больше атомный вес химического элемента, тем

значительнее должна быть скорость протонов, а следовательно, тем выше должна быть температура газов, из которых состоят недра звезд. Но характерно то, что протону все же не удается попадать в ядра химических элементов с большим атомным весом, чем кислород, по крайней мере при температуре не выше 20 миллионов градусов.

Легче всего происходит проникновение протона в ядро тяжелого водорода (дейтерия), состоящее всего из двух частиц — протона и нейтрона. Несколько труднее проникнуть протону в ядро более тяжелых элементов — лития, бериллия и бора, но все же эти реакции происходят сравнительно легко, так как они требуют температуры только в $2-3\frac{1}{2}$ миллиона градусов. Так как в первую очередь происходят наиболее легкие атомные реакции, то естественно ожидать, что эти реакции уже имели место в прошлой истории Солнца и повели к почти полному исчезновению запасов лития, потом — бериллия и затем — бора. Действительно, спектральный анализ свидетельствует, что в атмосфере Солнца указанные элементы содержатся в незначительном количестве по сравнению с другими элементами. Бете доказал, что в настоящее время в центральных областях Солнца (где температура доходит до 20 миллионов градусов) возможны лишь более сложные ядерные реакции — проникновение протонов в ядра углерода. Наличие этих реакций доказано не только теоретическими соображениями, но и экспериментальными данными — в значительной степени такие реакции были осуществлены в лабораторных условиях.

Бете установил следующую совокупность атомных реакций, приводящих к превращению водорода в гелий: а) протон (масса или атомный вес 1) проникает в ядро обычного углерода с массой 12 (состоит из 6 протонов и 6 нейтронов) и превращается в нем в нейтрон, а вследствие этого образуется новый элемент — изотоп легкого азота массы 13; б) получившееся ядро азота (состоит из 6 протонов и 7 нейтронов) неустойчиво, т. е. оно является радиоактивным (такой элемент получается также искусственным путем, т. е. в лабораторных условиях), — оно испускает позитрон и становится ядром изотопа тяжелого углерода массы 13; в) новое попадание протона в это ядро — и оно превращается в ядро нормального азота массы 14; г) далее таким же путем образуется очень неустойчивое ядро легкого изотопа кислорода массы 15, которое испускает позитрон и превращается в ядро тяжелого изотопа азота массы 15; д) следующее проникновение протона в ядро изотопа азота приводит к тому, что от этого ядра отщепляется альфа-частица, так что ядро распадается на прежнее, обычное ядро углерода массы 12, с которого начались указанные внутриатомные превращения, и на ядро гелия массы 4 (четыре).

Такова так называемая цепная ядерная реакция Бете — углеродный цикл внутриатомных превращений, которые должны осуществляться в центральных областях Солнца и многих звезд. Конечным результатом этой сложной циклической круговой реакции будет образование гелия из водорода: из ядер обычного углерода путем последовательных попаданий в атомные ядра четыре протона образуют одно атомное ядро гелия. Если этот процесс грубо сравнить с горением, то можно будет сказать, что в недрах Солнца находится как бы гигантская «печь», в которой водород как бы сгорает, т. е. количество его уменьшается, и вместо него получается гелий. При этом характерно то, что углерод не расходуется

в этом процессе, он остается в конечном итоге без изменения и, таким образом, по существу является лишь катализатором — элементом, в присутствии которого только и происходит описанная реакция. Как остроумно заметил Рессел, «если водород служит топливом в звездах, то гелий представляет пепел».

С ядром гелия, повидимому, ничего не может случиться при всякого рода атомных превращениях: альфа-частица представляет собой необычайно «прочную вещь», так как она состоит из двух протонов и двух нейтронов, которые весьма плотно «упакованы». При такой упаковке «теряется» почти 0,8% исходной массы, и этот «эффект упаковки» («дефект массы») и выделяется в указанной цепи реакций в новой форме — в виде лучистой энергии. Бете доказал, что если Солнце состоит только на 1% из углерода и азота (что весьма вероятно), то углеродный цикл ядерных реакций должен производить как раз то количество энергии, которое излучает Солнце.

* * *

Итак, источники солнечной энергии в основном раскрыты: Солнце светит и греет, главным образом, потому, что в его недрах под влиянием чрезвычайно высокой температуры постоянно совершаются ядерные реакции, при которых освобождается внутриатомная энергия. Вначале это были реакции водорода с литием, затем — с бериллием, потом — с бором и наконец — с углеродом, причем результат этих внутриатомных процессов один и тот же: постепенное «сгорание» в глубинах Солнца водорода и превращение его в гелий. Благодаря такого рода атомной трансмутации (превращению), приводящей к выделению колоссального количества энергии, запас водорода на Солнце непрерывно уменьшается, а гелия — увеличивается. Этот процесс сопровождается преобразованием массы в излучение, но Джинс и Эддингтон ошибались, когда считали, что в результате этого процесса звезды безостановочно «тают», неуклонно «сжигают свою массу». На самом деле этот процесс не может идти так далеко, так как максимальное уменьшение массы звезды вследствие излучения несколько меньше 1%.

Выяснив способ образования звездной энергии, астрономия не только раскрыла загадку свечения звезд, но и получила возможность уяснить вопрос о внутреннем строении звезд и историю их развития. Между прочим, оказалось, что, по мере того как звезда использует свой водород, служащий как бы горючим, ее температура, излучение и диаметр все более и более возрастают: она делается все горячее и ярче, а значит, и больше по размерам. Когда количество водорода становится сравнительно небольшим, звезда сокращается, делается слабее, меньше и превращается в «белого карлика» — в чрезвычайно плотную звезду весьма малых размеров с ничтожным излучением. Число этих сверхплотных светил довольно велико, но об их дальнейшей истории нам пока еще ничего неизвестно.

Что же касается Солнца, то оно «живет» нормальной, «полнокровной жизнью» и, возможно, находится еще на полпути своего развития. Размеры Солнца в начале действия углеродного цикла реакций были значительно меньше теперешних, но они довольно быстро увеличиваются параллельно со сгоранием «водорода». По вычислениям Рессела, запасы водорода в Солнце таковы, что пройдет не меньше 10 миллиардов лет, прежде чем лучеиспускание Солнца начнет осла-

ЭНЕРГОХИМИЯ

Кандидат химических наук

Д. Ю. ГАМБУРТ

Одной из самых ярких особенностей промышленности XX столетия является все более и более расширяющееся использование газообразного сырья. Химические заводы ежегодно перерабатывают миллиарды кубических метров окиси углерода, водорода, азота, кислорода, аммиака, хлора, углекислого газа, углеводородов в множество разнообразных продуктов, применяемых в промышленности, сельском хозяйстве и быту.

Наибольшее промышленное значение имеют два газа: водород и окись углерода. Без них в настоящее время крупная химическая индустрия совершенно немыслима. Поэтому усилия химиков всех стран направлены на изыскание наиболее простых и дешевых способов получения этих газов.

Вплоть до второй мировой войны важнейшими источниками их получения служили уголь и вода. Были разработаны десятки способов производства водорода и окиси углерода, подчас чрезвычайно сложных, в том числе электролиз воды и газификация различных видов топлива в сотнях типов газогенераторов.

Но чтобы газогенератор или другой химический реактор¹ работал, к нему необходимо подводить энергию того или иного вида.

Химические предприятия издавна являются крупными потребителями энергии: электрической для электролиза, для электротермии, для привода в действие механизмов, тепловой для подогрева

продуктов реакций, световой для ускорения хода некоторых реакций и др. И чем больше газов вырабатывают или потребляют химические заводы, тем больше их потребность в энергии. Многие важнейшие газовые реакции протекают под давлением и поэтому к расходу энергии на получение газов прибавились затраты ее на их сжатие.

Сейчас химия стала одной из наиболее энергоемких отраслей промышленности. Стоимость потребляемой энергии достигает подчас 50% и выше всей стоимости вырабатываемого химического продукта, в то время, как например, в машиностроительной промышленности стоимость потребляемой энергии составляет всего лишь 1,5–2% общей стоимости продукта.

В ряде стран химические производства расходуют до 10% всей вырабатываемой в стране электроэнергии.

В то же время давно известно, что химическая промышленность дает ценные отходы, которые могут служить сырьем для других производств.

Естественно напрашивается вопрос: нельзя ли получаемый при техническом проведении химических реакций энергетический отход использовать для химических же целей. Эта мысль давно привлекала внимание ученых. И чем крупнее делались масштабы химических производств, тем настоятельнее становилась необходимость ее осуществления.

Но в использовании химических отходов и отходов энергетических имеется очень важное различие.

(Окончание)

бевать. Пока же Солнце делается все ярче, оно постепенно «разогревается» и расширяется, но это происходит очень медленно, причем размеры его, по Расселу, только в крайнем случае на 12% превзойдут современные. Температура земли также постепенно увеличивается, но всего лишь примерно на 1 градус в 200 миллионов лет, так что на органической жизни это не может заметно отразиться.

Раскрытие природы источников звездной энергии имеет большое значение для космогонии солнечной системы, так как в последнее время стало ясно, что процесс образования планет произошел в результате не только механических, но и физических факторов. Ведь сказанное наводит на мысль, что вся «жизнь» Солнца в прошлом обусловлена была тем, как поддерживалось солнечное лучеиспускание, т. е. тем, какой тип атомных реакций действовал в недрах Солнца, так как от этого зависели температура и размеры последнего. На этом основании советский астроном академик В. Г. Фесенков считает, что возникновение планет (которые, бесспорно, являются порождением Солнца) связано с теми изменениями, которые испытало Солнце с переходом от атомных реакций типа бериллия или бора к современному углеродному циклу, так как при из-

менении характера возникновения солнечной энергии условия равновесия должны были резко нарушиться. Именно, размеры Солнца должны были резко уменьшиться, а скорость вращения увеличиться, а вследствие этого конфигурация Солнца изменилась, оно потеряло свою устойчивость и от него отделилась часть его массы.

Разрешение проблемы возникновения звездной энергии на основе успехов ядерной физики — это торжество строго научного миропонимания, так как положило конец всяким идеалистическим утверждениям об «уничтожении материи», об образовании энергии «из ничего» и т. п. в недрах звезд. То, что мы узнали о физической природе центральных областей звезд — новый аргумент в пользу учения диалектического материализма о чрезвычайном многообразии форм движущейся материи. Невольно вспоминается замечательное указание В. И. Ленина, что «...выражение: «материя исчезла», «материя сведена к электричеству» и т. д., есть лишь гносеологически беспомощное выражение той истины, что удастся открыть новые формы материального движения, свести старые формы к этим новым и т. д.» (В. И. Ленин «Материализм и эмпириокритицизм», Соч., т. XIII, стр. 256).

Возьмем, например, топку парового котла. В ней сгорает топливо, т. е. происходит реакция, в результате которой выделяется тепло, идущее для получения механической и электрической энергии или пара; кроме того, мы получаем отброс в виде топочных газов, загрязняющих атмосферу. Но если котел тратит тепло и дает отбросные газы и энергию, то в химическом реакторе происходит обратное — он тратит энергию и дает «отбросное тепло». Давно известны химико-технические процессы, сопровождающиеся выделением значительных количеств тепла, например сжигание серы и серного колчедана для производства серной кислоты, сжигание аммиака для получения азотной кислоты, и др.

Пока эти реакции проводились в малом масштабе, использовать выделяемое ими тепло было и экономически и технически нецелесообразно, затраты на новое оборудование не окупались. Но когда такие продукты, как серная и азотная кислоты, древесный спирт и аммиак, при производстве которых выделяются значительные количества тепла, начали изготавливаться в десятках, сотнях тысяч и даже миллионах тонн ежегодно (например, мировое производство аммиака до войны составляло свыше 3,5 миллиона тонн в год), положение резко изменилось.

Количество выделяемого тепла так возросло, что это заставило пересмотреть старые взгляды на тепло химических процессов как на отброс. Под влиянием выросших потребностей использование тепла химических процессов стало железным законом производства. Химические реакторы начали выдавать не только химические продукты, но и тепло в виде пара или нагретых газов. Использование тепла химических реакций стало так же необходимым, как и использование отбросных продуктов, превратившихся в ценное сырье для новых отраслей химической индустрии. Вспомним такие «отбросы», как каменноугольная смола, «отбросные» сернистые газы цветной металлургии, хлористый водород, углекислый газ, ставшие основой крупных химических производств.

Но если в этом случае мы имеем типичные примеры того, как качество отхода приводит к созданию и развитию нового производства, то в случае использования отбросного тепла химических реакций мы имеем другую картину. Количество получаемого отбросного тепла заставляет нас подумать над проблемой его утилизации и приводит к созданию качественно новой техники.

Новая мощная химическая индустрия — не простое увеличение масштабов известных старых процессов, а организация качественно иных процессов.

Химические производства стали объединяться с энергетическими. Химические реакторы превратились в своеобразные котельные агрегаты¹, дающие тепло. Это тепло используется в первую очередь для подогрева в самом химическом процессе; избыток тепла в виде пара может передаваться на сторону.

Превращение химического цеха в своеобразную теплоцентраль² было первым шагом новой энергохимической индустрии.

Но есть и другие экономически и технически более целесообразные энергетические процессы. Это, прежде всего, процессы, происходящие в двигателях внутреннего сгорания, где опять-таки за

счет тепла химической реакции горения нефти или горючего газа получается энергия, механическая и электрическая, а также отбросные выхлопные газы.

В химических производствах происходят промышленные процессы, аналогичные происходящим в тепловых двигателях. Но при этих процессах главная цель — получение химических продуктов, а отбросное тепло используется в лучшем случае для целей нагрева. Энергетические и химические процессы, несмотря на одинаковое исходное сырье, оказываются разобщенными: там, где получается энергия, тратятся химические продукты, а там, где получают химические продукты, тратится энергия.

Можно объединить эти два процесса, т. е. получить одновременно и ценный химический продукт и, в виде отхода, непосредственно механическую или электрическую энергию (и наоборот). Для этого необходимо превратить химический реактор не в котельный агрегат, а в двигатель или создать новый тип химического аппарата: реактор-двигатель.

Мы уже указывали, что XX век характеризуется внедрением в химическую промышленность газового сырья. Одним из видов такого сырья является метан. Это — прекрасное горючее. За счет тепла, получаемого при горении метана, можно готовить обед на газовой плите, плавить металл и стекло, приводить в действие двигатель и турбину.

До XX в. метан считали бесполезным балластом при добыче нефти, и он выпускался на воздух. Американцы впервые поняли громадную ценность метана как топлива. За последние 40 лет вся Америка покрылась сетью газопроводов, и метан стал там одним из наиболее распространенных, дешевых, гигиенических и удобных видов горючего в промышленности и быту.

Но, перефразируя слова великого Менделеева, сказанные им о нефти, можно заметить, что метан — не топливо, топить можно и ассигнациями. Метан — прекрасное химическое сырье. Трудно перечислить все химические продукты, которые можно изготовить, исходя из метана. Их много десятков: ацетилен, являющийся родоначальником целой отрасли химической индустрии, и четыреххлористый углерод, метиловый, этиловый и другие спирты, толуол, ацетон и даже сахарин и индиго. Но самое важное — метан может быть превращен в водород и окись углерода — этот хлеб современной химической индустрии. Уже работают многие предприятия, получающие из метана сотни тысяч кубометров этих высокоценных газов.

Насколько грандиозны масштабы применения метана в современной жизни, можно судить хотя бы по цифрам добычи метановых газов в Америке. В 1939 г. американцы добыли для целей химии, энергетики и быта 100 миллионов тонн этого горючего.

Метан встречается не только в виде многочисленных месторождений, сопровождая нефть, но и получается в значительных количествах при ее химической переработке.

Наша страна — величайшая нефтяная держава; естественно, что по запасам метана мы занимаем одно из первых мест в мире. Не случайно еще до окончания Второй мировой войны одной из важнейших технических и государственных задач стала проблема добычи, транспорта и переработки метана.

Но для химических предприятий, использующих метан в качестве исходного сырья, наиболее характерно, что химический реактор — это всегда

¹ Агрегат здесь взят в смысле соединения механизмов и устройств, выполняющих различные работы.

² Теплоцентраль — пункт, где скапливается и откуда распределяется полученное тепло.

котельный агрегат, в лучшем случае производящий технический пар. Метан в этих процессах используется только в качестве химического сырья, что уже недостаточно. Возникает задача комбинированного использования метана и как химического и как энергетического сырья.

Решение этой задачи, данное русским ученым Николаем Ивановичем Кобозевым, заключается в использовании метана в качестве топлива для производства электроэнергии с получением в качестве отхода химического сырья — водорода и окиси углерода.

Газовый двигатель, питаемый метаном (в естественном виде), дает электроэнергию и отбросы: углекислый газ и воду. Химический реактор — котел, питаемый тем же естественным газом, дает в качестве конечных продуктов химическое сырье — окись углерода и водород.

В чем отличие реакций, которые происходят в том и другом процессе? В двигателе метан за счет кислорода воздуха сгорает до углекислого газа и воды, т. е. полностью; при этом выделяется очень значительная теплота сгорания. В реакторе сгорание метана происходит не до конца, а именно смесь метана с водяным паром превращается в окись углерода и водород.

Естественно, что энергия, получаемая во втором процессе, будет меньше, чем в первом. Но для работы всякого двигателя внутреннего сгорания совершенно необходимо, чтобы при химической реакции, происходящей при сгорании топлива, выделялось определенное количество энергии на единицу объема сгоревшей газовой смеси и объем газов, получаемых в результате реакции, был бы больше, чем объем исходной горючей смеси.

Могут ли эти два совершенно необходимых условия быть соблюдены в каком-либо химическом реакторе, где из метана в качестве конечных продуктов получают водород и окись углерода? Да, могут. Нужно только сделать так, чтобы в химическом реакторе на единицу сгоревшего метана выделялось такое же количество тепла, как и при нормальной работе двигателя, работающего на метане с выхлопом отработанных газов в атмосферу.

Идея Н. И. Кобозева и заключается в том, чтобы создать такие условия горения метана, но не в химическом реакторе, а в самом двигателе и таким образом, не нарушая его функции, как двигателя, превратить его в химический реактор.

С 1934 г. Н. И. Кобозев с группой сотрудников приступает к опытам.

При постановке этого процесса нужно устранить одно затруднение. При неполном сгорании метана, наряду с окисью углерода и водородом, могут получаться нежелательные продукты, как кислоты, спирты, от которых пришлось бы очищать полученные газы. Кроме того, эти продукты вредят самому процессу и разъедают аппаратуру.

Рассмотрим более подробно процесс, предложенный Н. И. Кобозевым.

Окисление метана до окиси углерода и водорода кислородом идет настолько быстро, что сопровождается взрывом, и Н. И. Кобозев назвал новый процесс методом взрывной конверсии метана (слово «конверсия» обозначает — превращение).

Сперва опыты проводились в закрытом сосуде — стальной бомбе, а в 1940 г. в Советском Союзе впервые в мире нормально работал двигатель в 65 лошадиных сил, который давал электроэнергию и вместо отбросных выхлопных газов производил ценнейшее химическое сырье. Так в Совет-

ском Союзе впервые был осуществлен химический реактор-двигатель.

Первые же исследования показали, что процесс не только возможен, но и экономичен, технически и химически совершенен. Было доказано, что при взрыве в двигателе можно получить выхлопные газы, содержащие до 40% окиси углерода и 50% водорода без всяких побочных загрязняющих примесей, без сажеобразований и с выделением энергии до 3 киловатт-часов на 1 м³ сгоревшего метана.

Как же работает этот двигатель и что сулит нам этот новый оригинальный процесс, например в промышленности синтеза аммиака?

Как известно, в обычного типа двигателях происходит горение смеси метана с воздухом. В воздухе — только 21% кислорода, остальное приходится на долю инертных газов, в основном азота. Вследствие такого разбавления горючей газовой смеси инертными примесями объемная энергия взрыва, приходящаяся на 1 м³ газовой смеси, не велика. Кобозев увеличил содержание кислорода в исходной горючей смеси в два раза против обычного. Благодаря этому, хотя в реакторе метан не сгорал до конца, энергия, получаемая при взрыве на 1 м³ газовой смеси, получалась равной выделяющейся при полном сгорании метана. Новый двигатель-реактор дает электроэнергию и газы, которые направляются в химические аппараты для получения из них бензина, спиртов, аммиака. Опытный двигатель питался горючей смесью, состоявшей из газа, содержавшего 94,1% метана, и воздуха, обогащенного кислородом до 32,8%. Двигатель давал газ состава: 43% водорода, 24,4% окиси углерода и 21,2% азота. Остаток (до 100%) приходился на долю углекислого газа и небольших количеств не вошедшего в реакцию метана. Эта смесь после реакции в особом аппарате с водяным паром, причем образуются водород и углекислый газ, и после очистки от последнего вполне пригодна для синтеза аммиака. На 1 м³ метана получается 0,5 киловатт-часа механической энергии.

Конструкция обычного двигателя при работе его в новом качестве химического реактора не требует никаких коренных переделок.

На основании многочисленных опытов можно представить себе, как будет протекать работа нового энергохимического предприятия, например для синтеза аммиака, которое работает на водороде, получаемом методом взрывной конверсии метана.

Представим себе завод производительностью в 100 тыс. тонн синтетического аммиака в год. По современному масштабам это не гигант, а довольно рядовой завод, для него в качестве сырья ежегодно потребуется примерно 200 000 000 м³ только водорода. Сколько же двигателей-реакторов следует установить на заводе, чтобы получить такую массу водорода? Не так уже много — два и один для запаса. И это не удивительно, ибо в двигателе протекает высокопроизводительный процесс. Так, найдено, что 1 м³ объема цилиндра-двигателя может ежечасно производить до 20 000 м³ смеси водорода и окиси углерода, а последняя, как было уже указано, используется для получения водорода путем реакции с водяным паром.

Отметим, что при таких высоких скоростях процесса взрывной конверсии использование метана происходит целиком и в выхлопных газах его не остается, что очень важно для дальнейшей переработки водорода, когда присутствие в газовой смеси метана бесполезно.

Вместо громадного газогенераторного цеха на

ЛОМОНОСОВ И СЕВЕРНО-РУССКАЯ КУЛЬТУРА

Член-корреспондент Академии наук СССР

Н. К. ПИКСАНОВ

1

Михаил Васильевич Ломоносов — гениальный физик, химик, астроном, геолог и специалист еще иных отделов естествознания. Мы чтим в его лице художника-мозаичиста, с особым вниманием и признательностью поминаем его как поэта, драматурга, теоретика литературы, стихолога, как мудрого строителя русского литературного языка.

В данной статье я буду говорить не о Ломоносове в целом, как он засвидетельствован теперь в истории, т. е. не о великом национальном и мировом гении, а скажу только о молодом Ломоносове, о том Ломоносове, который явился в столичную культуру, затем — в общенациональную, наконец, и в мировую — делегатом из культуры областной. Я скажу о «вратах его учености».

Мой очерк — попытка заглянуть в областную историю, в северную русскую культуру начала XVIII в. и связать ее с историческим осмыслением великого Ломоносова.

Остановиться на этом моменте в биографии Ломоносова существенно, потому что в литературе и обществе долго держался и еще, кажется, не замер один предрассудок. Сто с лишним лет тому назад, еще при Пушкине, в 1833 г., в небезызвестном тогда «Руководстве к изучению русской литературы» В. Плаксына читатели находили следующие строки: «Родившись в отдаленном и забытом крае России, Ломоносов, казалось, был осужден на забвение, но гений его открыл путь к бессмертию». В этой краткой характеристике отразилось типичное представление о родине Ломоносова и о тех культурных условиях, в которых вырастал будущий великий деятель национальной и мировой культуры. Тундры, рыбацкие мрежи, забытая деревня, глухая и темная крестьянская жизнь, тайное бегство в далекую и неведомую Москву, — вот черты, какими по традиции — еще от Карамзина — определяется жизнь юного Ломоносова. Такое представление глубоко неправильно, и оно мешает нам осмыслить культурную подготовку юного Ломоносова и его дальнейшие быстрые успехи в овладении высокой общеевропейской культурой.

Ломоносов был великий сын русского народа. Но его народность не сводится к образу бедного рыбака. Народность Ломоносова не в том, что он

юридически принадлежал к податному крестьянскому сословию, а в том, что он был питомцем богатой народной севернорусской культуры, в том, что он впитал в себя все лучшее, что в ней было. Прикоснувшись к родной земле, как Антей, он посвятил свои гениальные силы служению народному благу.

2

Поморье, в котором родился Ломоносов, было одной из самых оживленных областей России начала XVIII в. Население Поморья не знало крепостного права. Крестьяне там издавна пользовались самоуправлением. Сама северная природа, близость моря, Северного океана воспитывали в населении смелость, предприимчивость. Этнографы и фольклористы, как Гильфердинг, Рыбников, дали нам характеристику старого русского северянина — независимого, смелого, инициативного, не задавленного крепостной вольей. А биографы Ломоносова установили, что он воплотил в себе лучшие черты народного характера.

В Поморье давно уже процветала довольно высокая техника, например в области солесварения, — применялись особые технические снаряды, которых не знали в других областях и которые потом были забыты; в сельском хозяйстве, в ремеслах применялись самодвигатели, представлявшие значительный технический прогресс. Острый интерес Ломоносова к технике воспитан был на Севере.

С половины XVI в. на Северной Двине появились первые английские корабли, а затем корабли голландские и иные; позднее установились тесные, постоянные связи с Норвегией. Это непрерывное общение с иностранцами, с иноземной культурой есть одна из самых ярких и характерных черт нашего Поморья. Фактории иностранцев были разбросаны по всему Северу — в Архангельске, в Холмогорах и других местах.

С конца XVII в. мы наблюдаем рост кораблестроения. В 1671 г., в 10 верстах от того Курострова, откуда вышел Ломоносов, уже возникла знаменитая Вавчугская верфь Баженовых, а при этой судостроительной верфи возникает прядильный завод, парусный завод, мастерские — столярная, литейная, слесарная, такелажная, чертежная. В Архангельске с 1708 г. начинают строиться военные суда для Балтийского флота. Здесь и на

(Окончание)

заводе строится силовая станция, где устанавливаются 3 двигателя. (Маховик такого двигателя в то же время является ротором синхронной динамомашины высокого напряжения.) При работе двигателя по трубам подают в химический цех водород и окись углерода, а динамомашинные станции подают в общую электросеть «отбросную»

электроэнергию, примерно 8 тысяч киловатт. Силовая станция превратилась в химический цех. Это — не фантазия. Это — дело самого ближайшего будущего.

Так ломаются перегородки между химией и энергетикой, рождается новая социалистическая индустрия — энергохимия.

верфи Крылова, где строилось ежегодно по шести купеческих кораблей, а также военные корабли, работало большое количество техников как русских, так и иноземных. Учредитель верфи. Никита Крылов, первый открывает торговлю с Амстердамом и Гамбургом.

Итак, в конце XVII и в начале XVIII вв. в Поморье происходит замечательное движение.

И следует подчеркнуть что семья Ломоносовых принимает деятельное участие в этом движении.

Отец Ломоносова, Василий Дорофеевич, не был рядовым пахарем или рыбаком, ничего кроме своего скудного дела не знавшим. Он был выдающимся помором; имел промыслы по Мурманскому берегу и морским протокам, ловил треску и палтус на своих судах. О нем известно, что он впервые создал мореходное судно (типа голландского двухмачтового галиота), на котором совершал плавание по Двине, Белому морю и Северному океану. Он транспортировал казенные и частные грузы из Архангельска в Пустозерск, Колу, по берегам Лапландии. Михайло Ломоносов, его сын, с десяти и до 19 лет, т. е. в течение целого десятилетия, помогал отцу в его мореходстве. В этих плаваниях и предпринятиях Михайло Ломоносов мог изучать навигацию, торгово-промысловую деятельность, мог входить в общение с иностранцами, знакомился с городами, реками, с Белым морем, наконец — с океаном.

Его отроческий и юношеский мореходный опыт совершенно незауряден. И следует помнить, что в долгих и дальних плаваниях юноша находился в непрерывном общении с поморами, его земляками.

Деревня, где родился Ломоносов, Денисовка (ныне Ломоносовка) тоже не была какой-нибудь скудной деревней, затерявшейся в глухой тундре. Это в сущности был пригород большого города Холмогоры. Что касается Холмогор, то нужно помнить, что именно город Холмогоры, а не Архангельск, был в то время административным, да в значительной степени и промышленно-экономическим, центром огромной области.

Следует сказать еще, что в конце XVII в. в Холмогорах была учреждена архиепископская кафедра. «Ученейший» архиепископ Варнава был воспитанником Киевской академии и учителем Московской академии; в Холмогорах он окружил себя многими киевлянами, студентами Киевской и Московской академий. С 1723 г. здесь открывается Славяно-латинское училище, а потом и певческая школа. В этой школе получил образование дьячок Скобелев, «воспитатель юности» Ломоносова. В училище устраивались торжественные «действия», мистерии, диспуты. И Михайло Ломоносов мог бы у себя на родине, в Холмогорах, получить очень хорошее по тогдашнему времени образование, если бы там не знали, что он принадлежит к податному крестьянскому сословию, которому был запрещен доступ в такие школы.

Напомню, что недалеко от Холмогор находился Антониев-Сийский монастырь; о нем дальше мне еще придется сказать несколько слов.

В Холмогорах имелись фактории иностранцев. Через Холмогоры в Москву шло непрерывное движение с транспортами рыбы и иных товаров, обозы возвращались с московскими товарами, происходил постоянный культурный обмен. В Денисовке отлично знали Москву. Односельчане Ломоносова там нередко бывали.

И вот, когда воссоздаешь такие данные о родине Ломоносова, то приходится согласиться с формулировкой одного старого литературоведа, Ф. А. Витберга, который сказал, что Холмого-

ры — это было «единственное окно в Европу» того времени, ибо ведь другого окна — Петербурга — тогда еще не существовало. Экономическое преобладание Петербурга сказалось только с конца 20-х годов XVIII в.

3

Учитывая все бытовые условия, которые окружали Ломоносова, можно было бы ожидать, что в его лице готовится кандидат в крупные промышленники, в купцы Севера, которых тогда уже было немало.

Но мы знаем, как с самой ранней юности Ломоносов обнаруживал высокие духовные стремления. Эти стремления были, конечно, выражением его личной гениальной одаренности. Но вместе с тем они питались и возбуждались обширным культурным движением в Поморском крае.

В этом крае имелись такие прославленные очаги старой церковной, религиозной культуры, как Соловецкий монастырь, как монастырь Антониев-Сийский. Ближе к Холмогорам был этот Антониев-Сийский монастырь, и в порядке общекультурном очень существенно учесть, что уже с конца XVII в. там процветало иконописание. Один из монахов этого монастыря, потом и настоятель, Никодим был даровитым живописцем и насадителем живописного искусства в монастыре. В Антониево-Сийском монастыре собирался знаменитый Сийский подлинник, коллекция — до 500 рисунков и гравюр на меди, — собрание высокой художественной ценности. Отсюда живописная культура перекинулась и в соседний город Холмогоры, где известен ряд даровитых, выдающихся живописцев: семья Струниных, Коротаев, Погорельский и многие другие. Отмечу, кстати, что Иван Погорельский был «персонником», т. е. портретистом, и для Ломоносова, будущего мозаичиста-портретиста, это — немаловажное обстоятельство.

На Севере очень широко развивалось движение старообрядчества, того старообрядчества, которое было гонимо в центре, в Московской Руси, и передвинулось на север, где находило большую свободу. Здесь еще недавно действовал протопоп Аввакум и его соратники, здесь были учреждены знаменитые Выговские пустыни, здесь воинствовали замечательные борцы за старообрядчество — Денисовы и другие выдающиеся люди. Движение культурное здесь было настолько сильно, что мы можем говорить даже о возникновении в этих Выговских пустынях целой старообрядческой академии, где, конечно, преподавались прежде и больше всего науки богословские, но, однако, преподавалась и «диалектика» (аристотелевская), и риторика, целый ряд так называемых светских наук. И, может быть, далеко не всем известно, что молодой Ломоносов был вовлечен в это раскольническое движение и несколько лет пробыл в наиболее радикальной группе старообрядчества — именно в беспоповстве.

Необходимо также отметить, что на Севере процветало зодчество, прежде всего храмовое зодчество, церковное. Это зодчество имело огромные достижения еще в давние времена, но только в XX в. — сначала, кажется, западные искусствоведы, а затем русские — установили высоко оригинальные черты этого северного зодчества. Замечательна и гражданская архитектура края, в частности крестьянская.

Север уже тогда славился своей художественной утварью и особым мастерством или искусством, которое ныне, по инициативе советской власти, вновь там возродилось, это — резьбой по

дереву, кости и перламутру. Известно, что именно в Денисовке-Ломоносовке в течение долгих десятилетий и до нашего времени простой деревенский мальчишка мог при посредстве ножа вырезать из кости изящные художественные вещи. Искусство резьбы по кости внедрилось в народную жизнь, так сказать обнародовало. Оно восприняло черты северного пейзажа, излюбленным мотивом стала охота на оленя. Но и здесь, как в технике, как и в мореходном деле, живо ощущается тесная связь с западом. Увлечение резьбой по кости было всеобщим в Голландии, Германии, Франции. Через Архангельск шло много образцов иностранной резьбы, голландских и немецких. В обиходе северных русских резчиков была библия Пискатора и изданные в 1697 г. в Амстердаме «Символы и эмблемы», богато иллюстрированные медными гравюрами. Севернорусская резная кость непосредственно связана с традицией барокко. В юные годы Ломоносова холмогорская резьба по кости забивает московскую, сольвычегодскую, великоустюжскую. В наши дни холмогорская резная кость высоко ценится на Западе. Она экспонировалась на Ньюйоркской всемирной выставке.

Я отмечу еще одну особенность северного искусства, именно скульптуру — скульптуру в храмах, религиозную скульптуру, ту самую, которая в центре, в Московской Руси, была гонима как проявление католичества и которая откочевала на более свободный север и нашла там приют. И до настоящего времени искусствоведы все еще извлекают памятники северной скульптуры, раскрывая ее близкие связи по стилю и традиции с западноевропейским искусством.

Известен и доселе славится пышный, художественно скомпонованный северный старорусский женский наряд, богато украшенный речным жемчугом. Добыча жемчуга в ломоносовские времена процветала, а затем как-то заглохла и только в наше, советское время возрождается. Холмогорские вышивки XVIII в. по своим художественным традициям связаны с английскими.

К характеристике художественной обстановки севернорусской среды хочу еще добавить, что в среде, окружавшей юного Ломоносова, были широко распространены народные обряды, обряды сильно драматизированные. Свадебный обряд, похоронный обряд, рекрутский обряд, земледельческие обряды — все это на севере чрезвычайно богато и пышно развивалось. Еще сравнительно не так давно одна из театральных студий Ленинграда, под руководством В. Н. Всеволодского-Гернгросса, воссоздавала перед нами севернорусский свадебный обряд во всей его драматичности — так, что мы могли переживать его как глубоко волнующее сценическое зрелище.

Еще больше следует подчеркнуть богатства народной устной поэзии, с которой соприкасался Ломоносов. Ведь на север из той же самой Москвы, суровой и нетерпимой к свободным изъяслениям искусства, уходили скоморохи, представители старого русского искусства с его разнообразными элементами: поэтическими, музыкальными, вокальными, хореографическими. Именно, сюда, на север, отступили скоморохи, и здесь сохранился в большой неприкосновенности древний клад народной поэзии: былины, сказки, плачи, легенды и другие виды фольклора. Только с середины XIX в. ученые начали закреплять в записях это наследие народного поэтического творчества, и уже тогда можно было констатировать известные утраты этого искусства. Но надо помнить — чем выше мы поднимаемся к началу

XVIII в., тем свежее и непосредственнее были эти традиции народного поэтического творчества, исключительно богатого на севере. Говоря о Ломоносове, необходимо еще помнить, что, отправляясь на рыбный промысел, поморы «непременно подбрасывали с собой сказочника, певца былины на очень выгодных, сравнительно с рядовым промышленником, условиях» (Б. Шергин). И сами в дальнейшем плаваньи состязались между собой в пении и рассказывании. Юный Ломоносов, плававший с отцом, не мог не воспринимать этих богатств народной поэзии, пения, языка.

Нужно отметить и северный народный театр, тот театр, который даже теперь поражает этнографов, фольклористов и театроведов, богатством и сложностью своих текстов и своих инсценировок. Он был в наличии и в ломоносовское время. Как яркую его черту мы отмечаем острую стрелу сатиричности и смелого реализма. Замечательно, что на встречу этому народному театру шел и театр городской, публичный театр. Сохранились сведения, что в 1703 г. в Архангельске, у иноземца Ивана Антонова, открылись публичные спектакли, причем давалась на первый раз комедия, на которой были «воевода и всякие люди, как мужи, так и жены, и при которой brano по гривне с каждого человека». Только одним годом ранее в Москве возникла знаменитая «комедийная хранилища».

Итак, вот что окружало юношу Ломоносова. Это была зрелая областная культура. На ней воспитывался жадный к культуре гениальный юноша. И когда он затем отправился в Москву в большую столичную культуру, он принес туда немалые дары культуры областной.

4

Глубоко знаменательно, что Ломоносов был не единственным славным питомцем этой областной культуры. Одновременно с ним, или несколько позже, там воспитывались и другие замечательные культурные деятели, например В. В. Крестинин и А. И. Фомин, местные историки, собиратели памятников старины. Именно их старанию историческая наука обязана тем, что были найдены и сохранены такие замечательные памятники, как «Устав князя Владимира», «Русская Правда», «Двинский летописец» и др. В 1759 г. в Архангельске было учреждено первое историческое общество. Крестинин явился первым историком Холмогор и Архангельска, а Фомин был первым директором народного училища в Архангельске и книгопродавцем. Из тех же Холмогор вышли и другие деятели XVIII в., как П. И. Рычков, историк, топограф, металлург, член-корреспондент Академии Наук (как и Крестинин и Фомин). Все трое печатались в «Ежемесячных сочинениях» Академии Наук.

То обстоятельство, что именно из Холмогор вышли такие деятели, не случайно: оно дало право Ф. А. Витбергу сказать: «Холмогоры дали нам всех первых русских членов нашей Академии Наук». Замечательно не только то, что Холмогоры, как большой административный и культурный центр, были богаты элементами культуры, но и то, что и в Денисовке, родной деревне Ломоносова, мы наблюдаем проявление черт этой культурности. Например, крестьянин Христофор Дудин владел экземпляром славянской грамматики Смотрицкого. У него имелась «Арифметика» Магницкого. А надо помнить, что «Арифметика» Магницкого не есть просто учебник математики, — она

была тогдашней энциклопедией, размером в 600 страниц. Здесь говорилось об астрономии, химии, навигации и других науках, которые стали близки интересам Михайлы Ломоносова. Недаром он так добивался получить эту излюбленную «Арифметику» Магницкого в свою собственность от наследников Христофора Дудина: эта книга была «воротами учености» Ломоносова. Вокруг него вообще было немало книг. Известно, что целая библиотека была собрана на Вавчугской верфи Баженых.

Такая культурная насыщенность воспитывала и иных питомцев культуры, кроме перечисленных. Напомню имя знаменитого скульптора Ф. И. Шубина. Шубины (Шубные) — это была крестьянская фамилия деревни Денисовки. Из нее и вышел Шубин, — знаменитый реалист-портретист, который нарушил традиционные каноны классического стиля в скульптуре и создал замечательные образцы скульптуры реалистической. К слову сказать, Шубин был и в личных отношениях с М. В. Ломоносовым, который устроил своего земляка в Петербург — сначала истопником дворца, а потом и в Академию Художеств. Бюст Ломоносова работы Шубина — одно из лучших произведений скульптора.

Из Денисовки же происходил и Петр Дудин, который, при содействии своего гениального земляка Ломоносова, проходил рисовальное искусство в Петербурге, в 50-х годах.

Итак, в Поморском крае в юности Ломоносова мы наблюдаем широкое развитие разнообразных промыслов — морских, речных, сельских. Здесь шла широкая международная и внутренняя торговля — морская, речная, сухопутная. Здесь были постоянные сношения с иностранцами: англичанами, голландцами, норвежцами и иными. Здесь процветали кораблестроение и техника. Здесь мы наблюдаем и широкое идейное движение. В монастырях копились рукописи, собирались печатные книги, славилась иконопись, учреждались школы. На севере слагалась архитектура замечательного, оригинального стиля. Здесь культивировалась резьба по кости и по дереву. Здесь наблюдалась деятельность театра как народного, так и городского. Здесь в богатейшем цветении жила народная поэзия. Народный язык, народная поэзия, народный театр и обряд, народная архитектура, народная скульптура — вот что воспитывало великий национальный гений Ломоносова.

Что касается Холмогор, то это был большой областной центр, а родная деревня Ломоносова с правом может рассматриваться как пригород Холмогор.

Семья Ломоносова была в самой тесной связи с поморским культурным движением. Добавлю кстати, что в портовом городе Архангельске были у Ломоносовых родственники, и Михайло Ломоносов, как и отец, нередко у них останавливался. В Архангельске он встречался с иностранцами. И когда в 1736 г. Ломоносов впервые ходил по улицам Марбурга, для него немцы не были диковинкой.

Из Куростровской волости вышли в русскую культуру Ломоносов, Шубин, Рычков.

Северная культура разнообразно воздействовала на Ломоносова. Она обогатила его литературный язык. Ломоносов в своих теоретических филологических построениях и в своем поэтическом творчестве ориентировался на севернорусское наречие. Сумароков упрекал Ломоносова, что «он Московское наречие в Холмогорское превратил». Как установил исследователь Ломоносова П. Н. Берков, Ломоносов собирал северно-русские пословицы и анализировал ритмический строй былин. Северная культура воздействовала на сознание будущего поэта и литературоведа, создавшего поэтические образцы высокой ценности. Север дал Ломоносову краски для его поэтических описаний, для поэмы «Петр Великий», для «Вечернего размышления» и др. Экономические воззрения Ломоносова опирались в значительной степени на его собственный опыт, который он вынес из своей юности. Знание крестьянства и мелкого духовенства сказалось в письме к И. И. Шувалову «О размножении и сохранении российского народа», в записке «Об обязанностях духовенства». Не так давно обнаружены в архивах: работа Ломоносова «О лопарях и самоедах» (1758) — «одно из самых блестящих произведений этого рода» (проф. А. И. Андреев), работы о дрейфе льда, о северных сияниях. И интересы Ломоносова в области физики, астрономии, океанографии и других наук были также тесно связаны с его родиной.

С родиной Ломоносова и с той широкой жизнью, которую я пытался бегло обрисовать, связана и великая идея Ломоносова о северном пути на Дальний Восток. В 1755 г. Ломоносов написал свое известное письмо «О северном ходе в Китай и Японию Сибирским океаном» и здесь предложил первый вариант такого Северного пути на Дальний Восток. А затем, в 1763 г., он составил «Краткое описание разных путешествий по северным морям и показание возможного проходу Сибирским океаном в Восточную Индию». Этот великий замысел Ломоносова не мог быть тогда осуществлен практически. Великая идея Ломоносова, которая, конечно, связана с его юностью, с его огромным мореходным опытом, эта великая идея осуществляется только в наше время. Только через 170 лет после того, как Ломоносов вычертил эту трассу на Дальний Восток, советский корабль «Сибиряков» осуществил впервые план Ломоносова. В речи на XVIII Съезде ВКП(б) И. Д. Папанин напомнил: «Еще Михайло Ломоносов 200 лет тому назад предвидел что Северный морской путь разбудит спящие недра богатой Сибири и станет столбовой дорогой на Восток». Ныне, по предначертанию И. В. Сталина, организовано имеющее всемирноисторическое значение северное мореплавание на Восток.

В том великом явлении, которое носит имя — Михайло Ломоносов, есть элементы, которые включались в него и позже, и из другой среды. Ломоносов нами мыслится как великий деятель не только национальной культуры, но и культуры мировой. Однако, по всей справедливости, надо помнить, что к этой деятельности воспитан он был значительной, содержательной, богатой областной народной культурой.

ЧЕЛОВЕК, *его место в природе* и происхождение

Профессор
М. А. ГРЕМЯЦКИЙ

Примерный план лекций

1. Человек и его место в природе.
2. Наши ближайшие родственники — человекообразные обезьяны.
3. Эволюция органического мира до возникновения человека направлялась естественным отбором. Принципы учения Дарвина.
4. Своеобразие человеческой эволюции. Роль труда в человеческой эволюции.
5. Преобразующее влияние труда на физическую организацию и поведение человека. Возникновение речи.
6. Палеонтологическая история человека как иллюстрация основных ступеней его эволюции.
7. Единство человечества. Антинаучность расистских бредней.

Положение человека в системе животного мира

Знаменитый натуралист XVIII в. К. Линней впервые в своей «Системе природы» (1735) отнес человека к классу млекопитающих животных и к отряду приматов, включив его туда вместе с обезьянами, лемурами и летучими мышами. Современная наука значительно уточняет эту идею Линнея. Она видит в человеке одного из представителей типа «хордовых» животных. В течение зародышевой жизни человек обладает спинной струной, или хордой, жаберными бороздами и рядом других признаков, которые связывают его со всеми хордовыми животными, начиная с низших представителей их (оболочники, ланцетник) и кончая высшими — млекопитающими. Принадлежность человека к этому последнему классу очевидна. Род человеческий, по современным научным воззрениям, представляет собой ветвь животного мира, отделившуюся от общего ствола приматов в конце третичного периода.

Из млекопитающих ближе всего к человеку представители отряда приматов, включающего в себя обезьян и полуобезьян. В этом отряде он образует особое семейство гоминид (т. е. человека и его ближайших ископаемых предков).

Перечислим важнейшие отличительные признаки приматов, имеющиеся и у человека и возникшие у приматов в процессе приспособления к существованию на деревьях. При ходьбе человек опирается на всю ступню, а не только на пальцы, как собаки, кошки, копытные и многие другие млекопитающие. Пальцы рук и ног оканчиваются у человека плоскими ногтями, как обычно у

всех приматов. У человека 32 зуба, они представлены резцами, клыками, предкоренными и коренными, у высших приматов те же 32 зуба. Глазницы обращены вперед и отделяются от височной ямки сплошной костной перегородкой, как у обезьян. Хорошо развитая ключица обеспечивает всестороннюю подвижность и большой размах движений верхней конечности. Благодаря подвижному сочленению между обеими костями предплечья рука способна совершать вращательные движения (как при поворотах ключа, закручивании и т. д.). Кисть, обладая противопоставляемым большим пальцем, способна к хватательным и другим разнообразным движениям. Лишь немногие приматы рожают одновременно двух или трех детенышей, у большей части родится только один, как у человека. Число млечных желез ограничено у них в большинстве случаев одной парой, расположенной на груди.

Эта бесспорная анатомо-физиологическая близость человека и всего семейства гоминид к обезьянам доказывает полную несостоятельность попыток отделить человека от высших приматов и считать его стоящим особняком от прочего животного мира. Впрочем, теперь в науке эти попытки уже оставлены.

Морфологическое сходство свидетельствует о кровном родстве, о происхождении человека от других приматов, а стало быть и о том, что наши предки прошли своего рода школу древесного существования. Предки человека жили на деревьях! Все новые и новые находки ископаемых

¹ Морфология — наука о формах, строении и образовании организмов и их частей.

родичей человека окончательно подтверждают и конкретизируют эту связь с обезьянами, а история становления человека все более уясняется при подробном изучении его анатомического строения.

Анатомические особенности человека

Важнейшие анатомические особенности, свойственные человеку (кроме указанных раньше), таковы: позвоночник состоит из 33—34 позвонков; колебания в их числе относятся чаще всего к хвостовому отделу, представляющему собой жалкий, «рудиментарный» остаток бывшего у наших далеких предков небольшого наружного хвоста. Такой же «хвостец», как у нас, имеется в позвоночнике человекообразных обезьян. Позвоночник обладает изогнутой формой, выгибаясь вперед в шейной, а еще больше в поясничной области. Этот последний изгиб тесно связан с вертикальным положением тела и отсутствует у ближайших родственников человека — человекообразных обезьян. Грудная клетка имеет 12 пар ребер; два самых нижних ребра находятся в недоразвитом состоянии и не соединяются с грудиной. У гориллы и шимпанзе обыкновенно 13 пар ребер, у оранга — 12, у гиббонов — даже 14. У человеческого зародыша нормально закладываются 13 пар ребер, и это число у некоторых людей сохраняется на всю жизнь. Таким образом, восстанавливается типичное для высших обезьян число их. Общая форма грудной клетки человека характеризуется уплощенностью (т. е. больше в ширину, чем в поперечнике), что связано с прямохождением человека. Таз человека носит явные следы приспособления к вертикальному положению (широкая форма, более горизонтальное положение подвздошных костей и т. д.). Череп отличается «слабым рельефом» (т. е. незначительными впадинами и выпуклостями) и объемистой мозговой полостью (в среднем около 1400 см³). Скелет верхних конечностей в основном схож с соответствующими частями тела высших обезьян, но отличается сравнительной короткостью, а также прогрессивным развитием кисти, усилением большого пальца и укреплением запястья. Все это — приспособления к трудовым процессам. На нижних конечностях своеобразно строение стопы, превратившейся из хватательной в опорную; в ней резко выражено приспособление к вертикальному положению тела, она стала двойным сводом: очень утолщены кости большого пальца, утратившего способность противопоставляться остальным, и ясно выражена сводчатость стопы; пяточная и таранная кости увеличены, а пальцы укорочены.

В мускулатуре человека имеется множество особенностей, не только доказывающих ближайшее родство его с человекообразными обезьянами, но и намекающих путь развития, который был проделан предками человека в процессе очеловечения. Тонко специализированная мускулатура кисти, связанная с приспособлением этого органа к выполнению разнообразных трудовых движений, представляет собой дальнейшее развитие того типа строения мускулатуры, какой мы находим в хватательной кисти человекообразных обезьян. Мускулатура человеческой стопы, приспособленная к двуногому хождению, все же сохранила в себе немало таких признаков, которые свойственны хватательной стопе лазающих по деревьям обезьян. В пищеварительном канале человека, в общем весьма близком к кишечнику человекообразных, некоторые особенности заслуживают внимания.

Зубы человека мало специализированы по сравнению с другими млекопитающими. Их то же количество, как у человекообразных обезьян, и по форме те и другие сходны, но зубы человека отличаются сравнительно малой величиной и тем, что клыки не выступают над уровнем других зубов, как наблюдается у обезьян.

На родственную связь с другими животными указывают, между прочим, случаи появления у некоторых людей сверхкомплектных (четвертых) истинно коренных зубов, благодаря чему общее число зубов увеличивается. В органах дыхания замечательны «морганьевы желудочки», т. е. особые боковые выпячивания с каждой стороны гортани. Их сопоставляют с голосовыми мешками обезьян. У человека эти органы зачаточны. Головной мозг у зародыша человека на разных ступенях развития имеет явное сходство с мозгом низших позвоночных. Первичные мозговые пузыри зародыша сначала в числе трех располагаются друг за другом, потом, в результате неравномерного развития и образования изгибов, передний пузырь (полушария) оказывается резко преобладающим над остальными, покрывая их собою. Полушария четырехмесячного зародыша имеют еще гладкую поверхность, позднее развиваются борозды, расположение которых в основном вполне соответствует тому, которое наблюдается на обезьяньих мозгах. Множество прочих биологических свойств человека тесно связывает его с другими приматами, особенно с высшими обезьянами: реакции сыворотки крови, заболеваемость разными инфекциями, наружные и внутренние паразиты; величина и строение сперматозоидов, менструации, продолжительность беременности и срока кормления, возрастные особенности и т. д.

Все анатомические признаки человека, а также его физиологические и биологические свойства получают объяснение в истории его развития и в сопоставлении с соответствующими признаками близких к человеку животных. В совокупности эти особенности представляют колоссальный фактический материал, явное свидетельство животного происхождения человека и его близкого родства с человекообразными обезьянами.

Современное человечество, разделяясь по ряду второстепенных признаков (например, по цвету кожи, форме и окраске волос, росту, очертаниям головы и т. п.) на несколько рас, по всей совокупности своих анатомо-физиологических признаков настолько едино, что составляет один вид, которому еще Линней дал название *Homo sapiens*, т. е. «человек разумный». В ископаемом состоянии известны и другие виды человека — неандерталец, гейдельбержец, синантроп и др.

Унаследованные от этих ископаемых предков примитивные признаки встречаются в разных современных расах. Например, сравнительно резким рельефом черепа характеризуются австралийцы и европейцы, укороченными нижними конечностями — лопари, крупными зубами — тасманийцы, высоким лицом — эскимосы и т. д. С другой стороны, некоторые малочисленные народности, которым расисты особенно охотно наклеивают ярлык «низших рас», например ведды с острова Цейлон, минкопы с Андаманских островов, готтентоты и бушмены из Южной Африки, по морфологии скелета оказываются гораздо более далекими от примитивной формы предка, чем, например, европейцы. С другой стороны, по степени развития важнейших специфических человеческих признаков, как, например, прямохождение, приспособление к труду, расчлененность мозговой

кору, острота органов чувств, все человеческие расы примерно одинаково далеки от исходной питекоидной формы.

В целом морфологические факты стоят в резком противоречии с расистскими утверждениями, которые вынуждены опираться либо на извращенные данные, либо на отдельные выхваченные из общей связи явления, умалчивая о подавляющей массе их, диктующей совсем иные выводы.

Происхождение человека

Со времени античных философов делались разные попытки найти естественное объяснение для происхождения человека. Философы-материалисты признавали в той или иной форме, что люди появились на земле таким же путем, как и другие живые существа, без участия сверхъестественной силы. Ламарк в своей книге «Философия зоологии» (1809 г.) уделяет несколько страниц доказательству того, что человек мог бы произойти от крупной человекообразной обезьяны, если бы «мы не знали, что он произошел иначе» (т. е. сотворен богом). Эту оговорку Ламарк был вынужден сделать для того, чтобы не навлечь на себя обвинений в безбожии. Научная разработка вопроса о происхождении человека ведет свое начало со времени работы Ч. Дарвина — «О происхождении видов» (1859 г.), в которой, впрочем, специально человеку не уделено внимания.

Последователи Дарвина — Гексли и Геккель — сделали из его теории выводы в применении к человеку. Вслед за Дарвином они опирались на факты трех родов: 1) на сравнительно-анатомические данные, заключающиеся в том, что человек имеет наибольшее анатомическое сходство с обезьянами вообще и с человекообразными в особенности; далее в том, что в теле человека имеется ряд рудиментарных органов, которые у обезьян или у других животных развиты полностью; наконец, в том, что иногда у человека, появляются уродства, которые воспроизводят древнее, обычно уже утраченное людьми строение (например, наружный хвост); 2) на изменчивость в пределах современного человечества, в результате



Рис. 2. Человекообразная обезьяна—горилла-самец (Эваториальная Африка)

чего появляются более примитивные признаки, например, большое развитие волосяного покрова, тонкие, как у обезьяны, губы, слабо выступающие икрыные мышцы и т. п.; 3) на факты эмбриологии, которые можно нередко учитывать как указание на минувшие ступени развития, когда-то пройденные предками человека. Таковы — наличие у зародыша человека нескольких (около 9) хвостовых позвонков, снабженных зачатками соответствующих мышц и нервов; зачатки нескольких пар сосков (у взрослого остается лишь одна пара), волосяной покров, распространенный по всему телу («зародышевый пушок»), и т. д. Эти три области фактов указывают на родство человека с остальным животным миром и на близость его к человекообразным обезьянам.

Сам Дарвин выступил по вопросу о происхождении человека только в 1871 г. с книгой «Происхождение человека». В ней он не только дал сводку того, что было сделано другими исследователями, но прибавил немало собственных наблюдений и идей. Его теория была встречена враждебно всеми реакционными кругами английского и континентального общества, в первую очередь духовенством и идеологами аристократии и реакционной части буржуазии. Ученый мир разделился на два лагеря: дарвинистов и антидарвинистов. Однако под напором убедительных фактов антидарвинисты вынуждены были сдавать одну позицию за другой, хотя борьба затянулась до настоящего времени, продолжаясь в несколько иных формах.

В конце XIX и начале XX вв. к фактам, собранным Дарвином, прибавились многочисленные

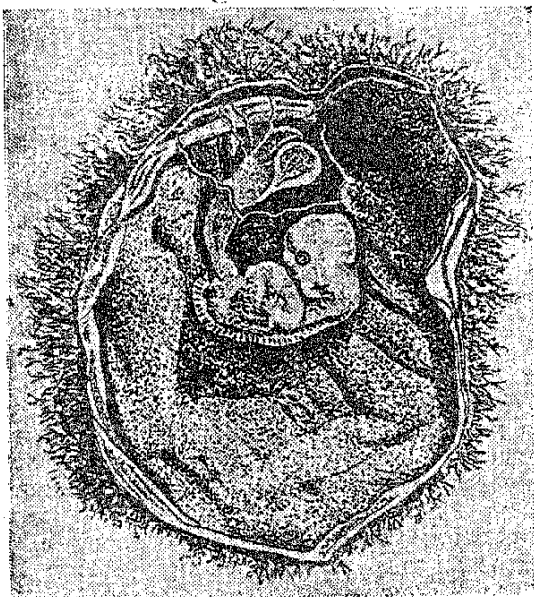


Рис. 1. Человеческий эмбрион в плодном пузыре. Обратить внимание на жаберные борозды, наружный хвостовой выступ, ластообразный зачаток верхней конечности.



Рис. 3. Питекант, оп (реконструкция)



Рис. 4. Бюст неандертальца (реконструкция)

новые данные относительно ископаемых родственников человека. Присоединив эти палеонтологические находки к данным сравнительной анатомии и эмбриологии, можно восстановить палеонтологическую историю развития человеческого рода с древнейших времен.

В первой половине третичного периода появляются предки человекообразных обезьян, которые были одновременно и предками человека. В Египте (близ Файюма) были найдены части скелета небольшой обезьяны парапитека, соединяющей в себе признаки человекообразных и отчасти собакообразных обезьян. В это время произошло, надо полагать, разделение общей для человека и человекообразных обезьян ветви; предки человека выделились и пошли самостоятельным путем. Это видно из того, что в отложениях Сиваликских холмов Индии, возникших в середине третичного периода (миоцен), найдены остатки уже нескольких человекообразных обезьян: предков оранг-утанов, шимпанзе и горилл; наконец, среди группы дриопитеков намечают предшественников и предков человека. Дальнейшую ступень приближения к человеку представляет африканская верхнетретичная (сохранившаяся до четвертичного времени) форма — австралопитек африканский.

Австралопитек поразительным образом воплощает в себе ту начальную ступень становления предков человека, которая была нам знакома лишь по гениальному предвидению Дарвина и Энгельса: древесное существование уже сменилось наземным — австралопитек жил в полупустынной-полустепной открытой местности, на тысячи километров удаленной от пояса тропических лесов; в его распоряжении не было деревьев; он более или менее освоил вертикальную походку (об этом свидетельствует положение большого затылочного отверстия в средней части дна черепа), в силу этого разделение труда между передними — теперь уже верхними — и задними, т. е. нижними, конечностями продвинулось вперед; лицевой отдел черепа сократился в пользу увеличенной мозговой коробки; зубы похожи на человеческие больше, чем у какой-либо другой живой или ископаемой обезьяны; наконец, мясо стало играть важную роль в его питании.

Таким образом, имея ряд общих признаков с гориллой и шимпанзе, австралопитек отличался от них более человекоподобной формой черепа, меньшим развитием челюстей и образом жизни: он жил не в лесу, а в открытой местности.

В сходной физико-географической обстановке жили другие недавно открытые (1936—1938 гг.) африканские четвертичные человекообразные обезьяны (парантроп и плезиантроп). В основном они очень близки к австралопитеку и также имеют те замечательные особенности строения, которые делают их более похожими на человека, чем какая-либо из современных человекообразных обезьян.

Остатки костей их конечностей уже прямо говорят о вертикальной походке, косвенно подтверждая, что и австралопитек был прямоходящим.

К началу четвертичного периода относится ряд других замечательных находок: на первом месте стоит обезьяночеловек (питекантроп) с острова Явы, скелет которого был открыт еще в 1891 г. и значительно дополнен новыми находками за последнее десятилетие.

Приближение к человеку еще заметнее у этой интересной формы: емкость черепа питекантропа колеблется (на разных экземплярах) около величины 800 куб. см. Читатель оценит значение этой

цифры, если мы напомним, что череп крупнейшей современной обезьяны — гориаллы не превышает 600 куб. см (лишь у одного самца-гориаллы она была 750 куб. см), а вместимость черепа малорослых человеческих рас спускается до 1 200 куб. см.

Не менее поражает нас гладкость черепной крышки питекантропа по сравнению с покрытым высокими костными гребнями черепом гориаллы или оранг-утана. Вообще можно сказать, что, чем крупнее обезьяна, тем сильнее развиты на ее черепе костные выступы. Питекантроп же, достигавший среднего человеческого роста и державшийся прямо, имел почти гладкую черепную крышку.

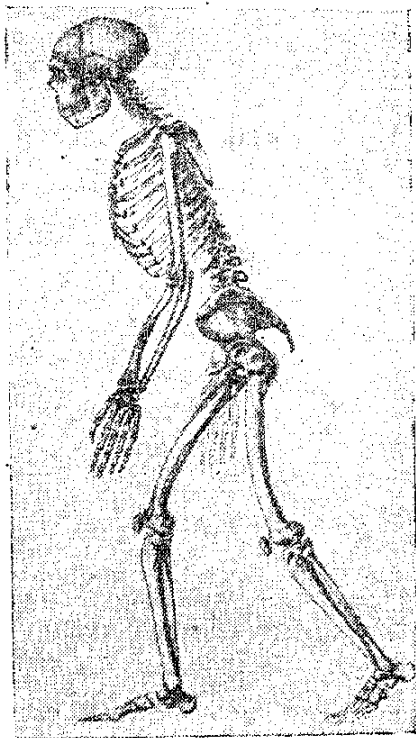


Рис. 5. Скелет неандертальского человека

Хотя вместе с его костями не нашли остатков орудий, но есть много оснований считать, что питекантроп постоянно пользовался камнями и палками.

Важны также найденные близ Бейпина черепа синантропа, переходной формы от питекантропа к человеку.

Синантроп уже, несомненно, принадлежал к древнейшему типу человека. Сохранившая его кости и зубы пещера сберегла также многочисленные каменные и костяные орудия грубой обработки. Вспомним, что обезьянья рука не изготовила ни одного, даже самого примитивного каменного ножа. Соответственно с появлением каменной индустрии мозг синантропа стал значительно больше, чем у его предшественника — питекантропа, и достигает у разных особей 950—1 000—1 200 куб. см. По общим же очертаниям череп его еще близок к черепу питекантропа. Зубы ясно подтверждают принадлежность синантропа к человеческому типу, хотя и отличаются крупными размерами.

Особенно интересно проследить на костях синантропа преобразование нижней челюсти из обезьяньей, лишенной подбородка, в человеческую. Верхний край этой челюсти, в котором находятся зубные ячейки, начинает отставать в развитии, зато нижний край несколько разра-

стается, выдвигаясь вперед. В чем причина этой разницы? — не в том ли, что на нижнем краю челюсти находят себе опору мышцы,двигающие язык. Как видно, эти мышцы испытывают прогрессивное развитие. Оно тотчас отражается на местах их прикрепления — они крепнут, утолщаются, принимают более определенную форму. Это — обычное явление в живом теле: усиленно работающий орган не только сам прогрессирует, но то же испытывают и все вспомогательные части. Это один из видов корреляции (соотношений) между органами. Корреляция органов оставила на себе внимание великого Кювье, была оценена Дарвином и стала предметом оживленных дискуссий в биологии XX в.

Синантропы в целом позволяют наблюдать ход эволюции от обезьяно-человека в направлении к неандертальской группе людей, хотя и стоят очень близко к питекантропу. Древнейшим представителем этой группы в Европе можно считать гейдельбергского человека, сохранившего ряд обезьяньих признаков в сочетании с явно человеческими.

Гейдельбержец — древнейший ископаемый человек в Европе. Он жил в середине ледникового периода, в теплую эпоху между двумя оледенениями, в окружении древних слонов, носорогов, диких кабанов, львов и медведей.

Многочисленная группа неандертальцев, распространявшаяся с середины четвертичного времени по Европе, Азии и Африке, свидетельствует, что и эти древние люди еще носили в своем облике много обезьяньих черт.

Так, черепа у них приплюснуты сверху, а потому лоб сильно запрокинут назад и черепная крышка низкая. Характерно для неандертальцев также наличие массивных надглазничных валиков, сильно развитого лицевого отдела, толстой и высокой нижней челюсти, лишенной подбородка, крупных зубов. Все это — так называемые питекоидные черты, т. е. общие с обезьянами признаки. К этому следует прибавить, что неандертальцы были низки ростом, плотно сложены, имели широкие плечи, объемистую грудную клетку и слабо выраженные изгибы позвоночного столба. Они далеко расселились по земле, и обработка каменных орудий достигла у них значительного совершенства.

Дальнейший шаг эволюции состоял в образовании из неандертальцев современного человеческого типа — *Homo sapiens*.

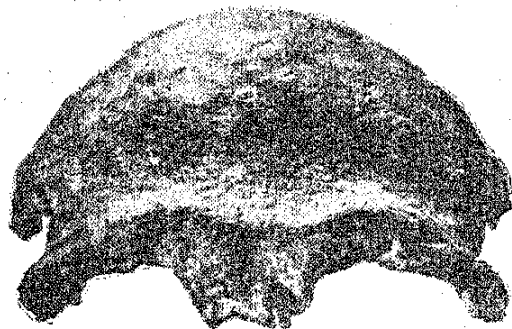


Рис. 6. Черепная крышка поднумского человека (видны толстые выступающие надглазничные валики и низкий черепной свод)

В последнее время было несколько замечательных находок неандертальцев. Так, например, в Палестине найдено несколько достаточно хорошо сохранившихся скелетов — мужских, женских и

детских, в Крыму найдены кости руки и ноги, в Средней Азии в пещере Тешик-Таш (Байсунский хребет) найден почти целый череп неандертальского ребенка лет 10—11, отдельные кости и многочисленные орудия неандертальцев. Эти находки показали распространение неандертальцев в глубине Азиатского материка и окончательно лишили почвы мнение, будто современный человек произошел не от неандертальцев, а от некоего «известного предка», жившего где-то в Азии.

Весьма важный момент эволюции человека — возникновение современного человеческого типа из среды неандертальцев. Целый ряд находок, сделанных в нашем Союзе, с несомненностью устанавливает этот факт. Речь идет о находках переходных форм между неандертальцами и современными людьми. Одни из найденных черепов ближе к неандертальцам, другие — к современному человеку, но все ясно уклоняются от современного типа в сторону неандертальцев, представляя признаки последних в несколько смягченном виде или смешанными с признаками современного человека. На Северном Кавказе были еще в 1918 г. найдены некоторые кости «Подкумского человека», обладающие переходными особенностями. Потом последовали открытия Хвалынской черепной крышки (с Волги) и Сходненской (близ Москвы). Эти все черепные крышки имеют переходный характер и наряду с некоторыми находками в Западной Европе (например, череп из Новосёлка) представляют ряд постепенных переходов от таких неандертальских черепов, как типичные французские находки, к современному типу.

Повидимому, этот последний возник из первобытного неандертальца в течение четвертичного времени, и уже к концу его распался на несколько рас. С окончанием ледникового времени представители этого типа остались единственными гоминидами, сохранившимися на земле. Обезьяночеловек — древнейшая достоверная форма семейства человека — может быть отнесен к самому началу четвертичного периода.

Вопрос о том, в каких конкретных формах протекала эволюция предков человека, требует дальнейших исследований.

Дарвин, приписывая основную роль в этой эволюции выдвинутому им естественному отбору, однако понимал, что одного отбора недостаточно, чтобы объяснить возникновение специфических особенностей человека. В помощь теории естественного отбора Дарвин предложил теорию отбора полового, который, по его мнению, играл большую роль в происхождении расовых особенностей современного человека. Но Дарвин не мог оценить той большой роли, которую играл труд в человеческой эволюции, так как для Дарвина было неясно, в силу чего происходит развитие человеческого общества и какие факторы этого развития влияют на эволюцию самого человека.

Как известно, великая заслуга указания на ведущую роль труда в становлении человека принадлежит Энгельсу. В статье «Роль труда в процессе очеловечения обезьяны» Энгельс выяснил новые, неизвестные в мире животных закономерности, которым подчинена эволюция человека. Изготовление орудий и использование их в процессе общественного труда определили характер активного приспособления людей, создания ими искусственной среды. Этот же процесс влиял и на формирование физических особенностей человека. Например, такой своеобразный орган, как рука, является не только орудием труда, но и

продуктом его. Это применимо к большей части специфических черт организации человека.

Животное, обладавшее общественными инстинктами, умственными способностями, поднявшимися выше уровня современного шимпанзе, а также свободными и способными к дальнейшему развитию передними конечностями и в то же время лишенное сколько-нибудь мощных орудий защиты или нападения, могло выжить в борьбе за существование только благодаря обществу и использованию рук. Наблюдения над шимпанзе показывают, что эта обезьяна настолько умственно развита, что, находясь в определенных условиях эксперимента, может сделать первый шаг к изготовлению орудий. Это доказано многочисленными опытами, проведенными как в лаборатории академика И. П. Павлова в с. Павлове (бывших Колтушах), так и за границей. Предки человека, стоявшие выше шимпанзе по умственному развитию, были поставлены природой в соответствующую обстановку. Когда же они сделали этот решающий шаг — перешли к использованию камней, палок и костей в качестве орудий защиты, нападения и труда, их эволюция резко изменила свой характер и получила направление на усовершенствование этих искусственных органов — орудий, а не на преобразование естественных частей их тела. С помощью орудий первобытному человеку удалось создать искусственную среду — жилище, одежду, огонь, которая все более отгораживала его от воздействия среды естественной и изменяла силу и характер этого влияния. Новые условия в большей степени способствовали и проявлению изменчивости нового типа. Результатом было появление многочисленных человеческих рас, отличающихся друг от друга признаками второстепенного характера, лишь подчеркивающими единство всего человечества по происхождению и по характеру его приспособления к трудовой деятельности. Это единство сказывается не только в физическом строении, но и в развитии умственных способностей и дарований.

Общая причина этой эволюции, действовавшая в разных исторических и географических условиях, привела к единому в основном физическому и умственному облику современного человечества. На основе процесса труда развилась членораздельная речь — неотъемлемое достояние всех человеческих рас. Членораздельная речь, равно как и труд, сами стали могучими стимулами дальнейшего умственного развития.

Методические замечания

1) Сложный вопрос о происхождении человека лучше всего излагать в массовой аудитории после того, как уже прочтены лекции о развитии жизни на земле и об учении Дарвина. К этим двум темам, как их естественное продолжение, примыкает тема «Происхождение человека». Но нередко случается, что наша тема ставится отдельно от других биологических вопросов, и это создает известные трудности. В таком случае на лектора падает обязанность ознакомить аудиторию хотя бы в основных чертах с общим ходом эволюции животного мира и с движущим фактором этой эволюции — естественным отбором. Впрочем и при чтении лекции о происхождении человека в ряду биологических тем лектору не мешает напомнить аудитории сущность дарвинизма и основные положения учения об эволюции.

Возникновение человека и его эволюционное развитие представляют для изложения в массовой

аудитории ряд особых методических затруднений. Причина их заключается в своеобразии человеческой эволюции, в течение которой имел место диалектический скачок — замена биологических закономерностей развития высшими закономерностями социального порядка. Недостаточное понимание этого основного явления человеческой эволюции нередко приводит к недопониманию важнейших явлений, имевших в ней место, и к ряду недоразумений.

2) Разъяснение узлового вопроса становления человека было дано, как известно, Энгельсом, указавшим на ведущую роль труда в процессе превращения нашего обезьяноподобного предка в настоящего человека. Только применение теории Энгельса позволяет победить трудности, стоящие на пути к полному пониманию человеческой эволюции и к ее материалистическому объяснению. Ввиду этого учение Энгельса о роли труда должно быть сделано центром изложения даже в популярной лекции, посвященной происхождению человека.

Другие методические трудности заключаются в том, что лектор вынужден знакомить аудиторию с фактами, почерпнутыми из нескольких далеких одна от другой областей знаний, — из геологии и палеонтологии, из истории человеческой культуры, из зоологии и сравнительной анатомии. Как ни ограничивать себя выбором наиболее убедительных фактов, самая разрозненность этих фактов и необходимость тесно связать их единой мыслью представляет большие трудности.

Ввиду этого и подготовка лектора к данной теме должна простирается на различные отрасли знаний, особенно на те, которые стоят дальше от его прямой специальности.

3) Исходный момент лекции заключается в разъяснении места, которое человек по своей физической организации занимает среди других представителей животного мира. Начать можно ознакомлением с особенностями млекопитающих животных, показав несомненную принадлежность к ним человека. После этого можно перейти к ознакомлению с обезьянами и сравнению с человеком. Раскрывая отношения между собакообразными и человекообразными обезьянами Старого Света, необходимо уделить последним наибольшее внимание и по возможности полно провести сравнение между ними и человеком. Строение обезьян лектор может объяснить, исходя из дарвиновской идеи развития приспособлений в процессе борьбы за существование: все строение обезьян становится понятным, если иметь в виду это приспособление их организма и привычек к древесному существованию. При изложении этого вопроса уместно дать слушателям материал для ответа на постоянно задаваемый вопрос о том, может ли современная обезьяна превратиться в человека. Самый вопрос этот, если он будет предложен кем-либо из слушателей, даст удачный повод к дальнейшему разъяснению относительной приспособленности организма к условиям среды. Когда аудитории станет ясно, что человек находится в ближайшей систематической связи с высшими приматами, можно будет кратко ознакомить ее с палеонтологическим развитием высших обезьян (австралопитек). Начать историю человеческого возникновения можно с указания на недостаточность естественного отбора для объяснения происхождения человека, разъяснив, что в результате создания человеком искусственной, культурной, среды действие естественного отбора сначала ослабело, а затем он и вовсе потерял значение

ведущего фактора человеческой эволюции. В качестве пояснительного примера можно привести хотя бы огонь, пользование которым стало известно людям с древнейших периодов их культурного развития. Основное отличие человека от обезьян заключается в планомерном изготовлении орудий труда и использовании их для создания искусственной среды.

Материал, с которым аудитория уже ознакомилась раньше, в частности особенность строения верхней конечности обезьян и ее непригодность для выполнения трудовых процессов, дает хороший пример для разъяснения той мысли Энгельса, что различные черты человеческой организации являются приспособлениями к труду. В этом смысле, как известно, Энгельс назвал человеческую руку «продуктом труда». Познакомив с основной идеей Энгельса и отметив время, когда эта идея была высказана, следует поставить вопрос о том, насколько эта идея нашла себе в дальнейшем развитии науки фактическое подтверждение, что даст возможность перейти дальше к человеческой палеонтологии и к ознакомлению с важнейшими представителями ископаемого человека.

4) Ознакомление с палеонтологией человека отнюдь не должно иметь задачей перечисление тех многих находок, которые были сделаны в последние десятилетия. Лектору необходимо ограничить себя наиболее показательными находками и выбрать их так, чтобы они иллюстрировали основные этапы человеческой эволюции: эти находки — питекантропы (к ним примыкают и синантропы), неандертальцы и, наконец, представители ископаемых рас современного человеческого типа (например, кроманьонской или брьонской). Это будет соответствовать трем этапам человеческой эволюции, из которых каждый характеризуется тем или иным крупным шагом вперед.

На ступени питекантропа наш предок окончательно освоил вертикальное положение тела и двуногую походку — основные биологические предпосылки дальнейшего очеловечения. В культурном отношении стадия питекантропа — синантропа характеризуется завоеванием огня и приготовлением наиболее грубых форм каменных орудий. Этот культурный успех шел параллельно с развитием мозга и увеличением емкости черепа, которая у некоторых представителей синантропа достигала минимального уровня современного человека.

Вторая ступень характеризуется неандертальскими находками, когда человечество уже было организовано в более или менее многочисленные орды полузвериного характера, подчинявшиеся наиболее сильным своим сочленам. В этих человеческих группах возникло резкое противоречие между формой их организации, еще унаследованной из дочеловеческого прошлого, и развитием орудий, которые давали возможность любому взрослому члену орды увеличивать свою физическую силу. Быть может, выражением тех постоянных столкновений, которые происходили между членами неандертальской орды, служат часто находимые на неандертальских черепах следы тяжелых ранений в виде проломов и т. п.

Следующий этап — переход от неандертальца к современному человеку — связан с возникновением настоящего человеческого общества. Об этом переходе мы можем судить с большей достоверностью, так как по времени он к нам значительно ближе и засвидетельствован более многочисленными археологическими находками.

5. В заключительной части лекции следует

остановиться на развитии психических способностей и на опытах изучения психики человекообразных и низших обезьян. Эти опыты, проведенные как в зарубежных, так и в советских лабораториях, показали, что умственные способности человекообразных обезьян (в частности, шимпанзе) стоят на таком высоком уровне, что эти животные при известных условиях способны не только применять орудия, но и самостоятельно изготовить наиболее простые из них. Что касается низших обезьян, опыты, проведенные в Сухумском питомнике по их изучению, показали постоянное стремление этих животных к подробному ознакомлению с окружающими их предметами и постоянную их готовность «исследовать» все незнакомое, с чем они встречаются, руководясь при этом — что самое главное — не только стремлением удовлетворить свой аппетит, но и, так сказать, бескорыстным интересом к незнакомому предмету. Эти опыты по изучению психических способностей обезьян показали, как возникли некоторые биологические предпосылки, сделавшие возможным очеловечение нашего обезьяноподобного предка.

Список литературы для лектора

1. Энгельс Ф. — Роль труда в процессе очеловечения обезьяны. М. Партиздат, 1936 или М. Госполитиздат, 1941.
2. Дарвин Ч. — Происхождение человека и половой отбор. М. Госиздат, 1937.
3. Осборн. — Человек древнекаменного века. Ленинград, 1924.
4. Гремяцкий М. (ред). — Эволюция человека (сборник статей). М. 1924.
5. Вейнерг. — Происхождение человечества. М., Биомедгиз, 1937.
6. Плисецкий М. — Происхождение человека. «Молодая Гвардия». М. 1944.
7. Плисецкий М. — Атлас таблиц по происхождению человека. 1945.
8. Гремяцкий М. — Как произошел человек. М. 1945 г.
9. Шмидт Г. — «Правда» о расах. М. 1942.
10. «Наука о расах и расизм». М., Из-во Академии Наук, 1940.

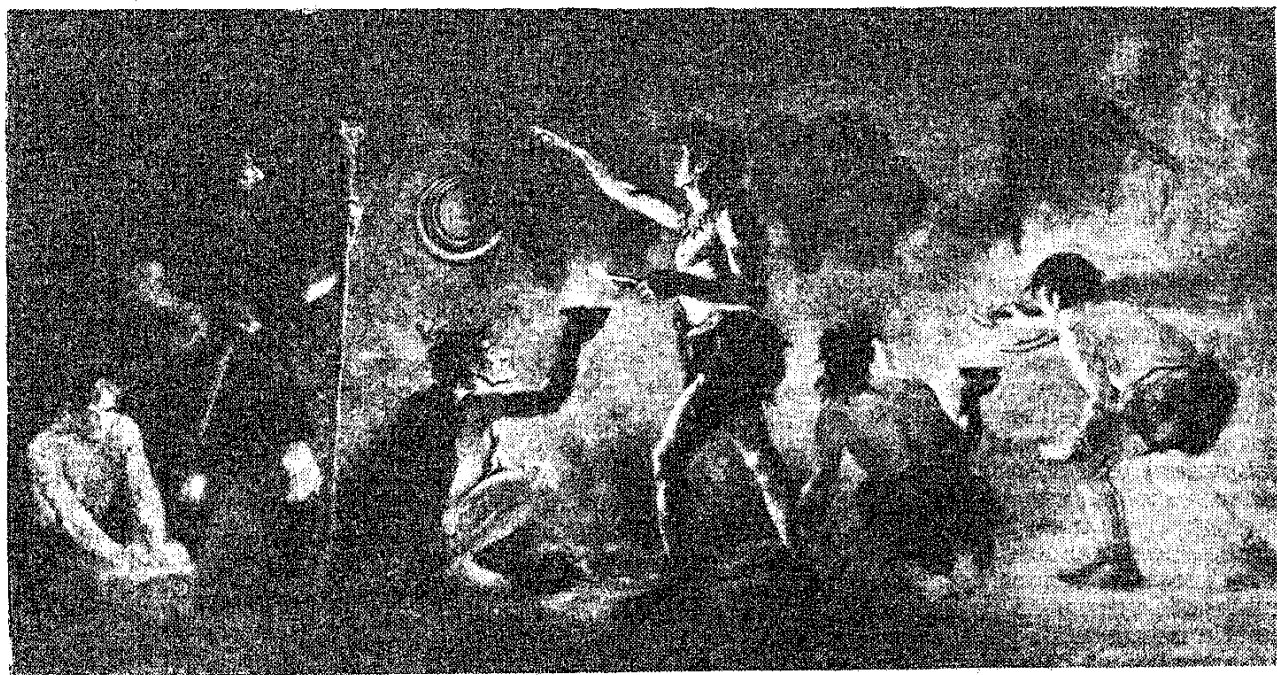


Рис. 7. Художник-неандерталец за работой

В электронном сверхмикроскопе

Доктор медицинских наук профессор

В. И. КЛЕЙН

Новейший электронный микроскоп, дающий увеличение в 100 000 раз и больше, открывает для микробиологии новые широкие перспективы.

Не углубляясь в технические детали этого микроскопа, укажем только на основной его принцип. Он состоит в том, что в так называемой трубке Брауна получается поток катодных «лучей», т. е. электронов, летящих с огромной скоростью. Этот поток электронов пропускается через особые металлические «линзы» микроскопа, в которых электроны собираются в виде сходящихся и расходящихся пучков — так же, как в микроскопе собираются световые лучи. Если на пути этого потока электронов поместить препараты с мельчайшими объектами, в том числе с бактериями, то можно получить с них микрофотографические снимки.

В отличие от обычных световых лучей, электроны «лучи» делают видимыми такие объекты, которые недоступны обыкновенному микроскопу. Электронный микроскоп выявляет еще меньшие частички, чем так называемый ультрамикроскоп, освещаемый ультрафиолетовыми лучами.

Чтобы дать представление о значении электронного микроскопа для общей микробиологии, укажем прежде всего, что одной из основных проблем ее является вопрос о внутреннем строении бактерий и о бактериальном ядре.

Имеет ли бактерия ядро так же, как и другие живые клетки?

При обычных увеличениях микроскопа (в 1000—1200 раз) у бактерий отдельного ядра не видно, а замечается только однородная масса, которую большинство ученых принимает за протоплазму. Господствующая теория отрицает у бактерий существования обособленного ядра, предполагая, что ядерное вещество рассеяно во всей протоплазме.

С другой стороны, есть ученые (Бюкли и др.), предполагающие, что у бактерий совершенно нет протоплазмы, а все тело их представляет собой одно лишь ядро.

Между этими двумя крайними воззрениями находится третье. Согласно этому воззрению, не все бактерии в этом отношении одинаковы. Одни из

них, отличающиеся от других своими большими размерами, имеют отдельное ядро и протоплазму, так же как и другие живые клетки. Другие же бактерии отдельного ядра не имеют, а ядерное вещество у них рассеяно по всей протоплазме.

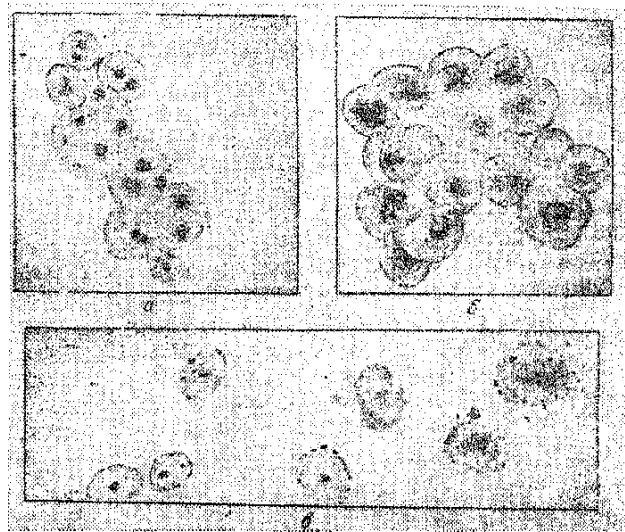


Рис. 1. а) и б) ядра у стафилококка; в) ядра у менингококка

Ввиду таких разногласий в основном вопросе о внутреннем строении бактерии можно было ожидать, что появление электронного микроскопа с его громадными увеличениями внесет ясность в проблему бактериального ядра. И действительно, электронный микроскоп открыл в этом отношении много нового. При его помощи удалось обнаружить бактериальное ядро там, где его прежде не видели.

Пригодим для иллюстрации описание ряда снимков из последних американских работ (Кнайзи и Андерсон), опубликованных в американских журналах.

Вот, например, видна группа стафилококков (возбудитель нагноения — снимок б). Каждый округлый кокк отчетливо отделяется от других и явственно неоднороден в своем строении. Он весь прозрачен, а в центре его имеется темное ядро, резко отделяющееся от протоплазмы.

На другом микрофотографическом снимке (а) имеется целая группа стафилококков и видны различные стадии их деления. Делению отдельных кокков предшествует разделение их ядер.

Такие же ядра обнаружены у другого микроба — менингококка, являющегося возбудителем воспаления мозговых оболочек (в).

Каким образом можно доказать, что эти тельца представляют собой действительно ядра, а не какие-нибудь зерна резервных питательных веществ, откладываемых в бактериальной клетке?

К этому вопросу оказалось возможным подойти с помощью новейших усовершенствованных методов, а именно: удалось раздробить бактериальные клетки на части и освободить из них ядра; затем при помощи ультрацентрифуг с громадным количеством оборотов удалось собрать эти ядра отдельно и подвергнуть их тончайшему химическому анализу. При этом оказалось, что они содержат так называемую тимонуклеиновую кислоту (нуклеус — ядро), фосфор и аминный азот. Эти вещества характерны для клеточных ядер всех живых клеток. Таким образом, ядерная природа этих включений является доказанной.

Есть, однако, микробы, у которых даже при помощи электронного микроскопа нельзя обнаружить ядер. Это гонококк (возбудитель гонореи), золотистый стафилококк и стрептококк (возбудители нагноений и заражения крови). Совершенно однородная масса этих микробов не дает возможности дифференцировать здесь ядро от протоплазмы.

Однако же химический анализ показал, что и здесь имеется составная часть ядерного вещества — тимонуклеиновая кислота. Повидимому, у этих как будто безъядерных микробов ядерное вещество растворено во всей протоплазме.

Таким образом, при помощи электронного микроскопа наглядно и ярко показано, что у микробов ядерное вещество находится еще в неустойчивом состоянии, то собираясь в виде отдельных дифференцированных ядер, то оставаясь рассеянным во всей протоплазме. Очевидно, что в процессе эволюции бактерии, занимающие самую низшую ступень на лестнице живых существ, не

успели еще создать той дифференцировки в своем теле, которая существует у других живых клеток.

Далее, в электронном микроскопе нашему взору представляется во всех своих деталях картина крупных микробов с их более дифференцированным телом.

На одном из американских снимков виден очень распространенный микроб гниения, так называемый протей (е). Он снят в момент деления. Посередине прозрачной оболочки образовалась глубокая перетяжка. Через нее проходит темный тяж, соединяющий обе половинки протоплазмы. Скоро исчезнет и перетяжка, и одна новообразованная клетка отделится от другой.

А вот и крупная тифозная палочка при увеличении в 14 000 раз с ее более прозрачной оболочкой, темной протоплазмой и с отходящими длиннейшими ресничками.

Туберкулезная палочка при увеличении в 30 000 раз кажется настоящим гигантом. Возле нее скопились крупные зернышки, выпавшие изнутри бактерии.

Еще более интересное зрелище представляют более высоко стоящие микробы, а именно бледная спирохета сифилиса с ее извилистым телом и мелкими завитками. На конце спирохет виднеются длинные хвосты, которыми заканчиваются оболочки.

Все эти микрофотографии производят большое впечатление. Сведения о ряде ранее известных фактов углубляются и получают подтверждение. Вместе с тем выясняются и новые факты.

Электронный микроскоп дает также возможность проследить шаг за шагом за жизненным циклом развития микробов и за теми изменениями, которые в них наступают по мере их роста, размножения и разрушения.

Вот, например, детальная картина того, как бактерии разрушаются под влиянием бактерицидных (бактериеубивающих) веществ. Одно из этих веществ, так называемый тиротрицин, выделено из почвенного микроба *B. breve* («короткая бактерия»). На микрофотографиях можно проследить за различными моментами растворяющего (литического) действия тиротрицина на микробы. Под влиянием прибавления миллионных долей тиротрицина начинает разъедаться край бактерии, в ней образуются зазубрины выемки. Вокруг бактерии лежат кучи осколков, образовавшихся от распада бактериальной клетки (г).

Величину этих осколков можно даже измерить. Оказывается, что величина их подходит к величине некоторых белковых молекул, которые удалось видеть в электронный микроскоп. Этот микроскоп дает возможность проследить за судьбой живого вещества вплоть до его распада на химические молекулы.

Значение электронного микроскопа чрезвычайно велико в той научной области, которой еще И. И. Мечников предсказал большое будущее, а именно в области «невидимых» микробов, так называемых «ультравирусов», которые так малы, что проходят через фарфоровые фильтры. Они являются возбудителями самых разнообразных заболеваний: оспы, гриппа, ящура, бешенства, детского паралича, кори, летаргического энцефалита. Ряд заболеваний растений также вызывается «невидимыми» микробами, например мозаичная болезнь табака, томата, картофеля и др.

Ультравирусы, вызывающие болезни растений, имеют в электронном микроскопе вид округлых телец или палочек. Из ультравирусов животных вирус гриппа при рассмотрении в электронный

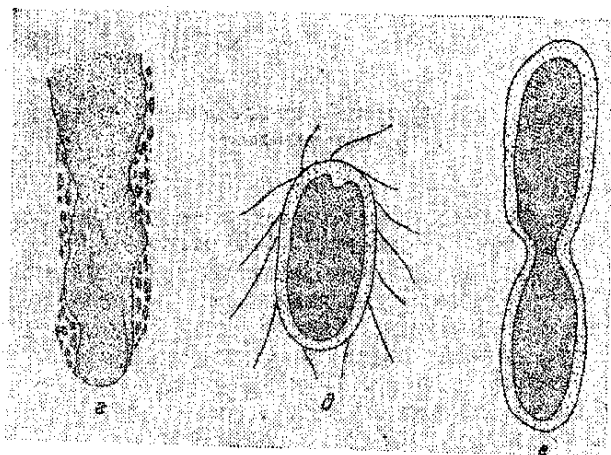


Рис. 2. а) Разрезающее действие тиротрицина, б) палочки тифа; в) протей

микроскоп представляется в виде очень маленьких округлых телец, вирус оспенной вакцины в виде довольно больших телец с несколькими зернышками посередине.

За последние два года особенное внимание привлекает применение электронного микроскопа для изучения «пожирателя бактерий» — бактериофага, для разрешения вопроса о его природе.

Бактериофаг широко применяется для предупреждения и лечения инфекционных болезней. В профилактике дизентерии и холеры бактериофаг дал чрезвычайно благоприятные результаты и является поэтому действительным средством для борьбы с этими заболеваниями. Много тысяч литров бактериофага производится в институтах Союза и применяется в практике здравоохранения.

Бактериофаг вызывает растворение и разрушение микробов дизентерии, холеры, чумы, тифа, коклюша, стафило- и стрептококков и целого ряда других микробов. Он как бы «пожирает» микробы.

Что же представляет собой этот «пожиратель» микробов? Основоположник учения о бактериофаге Д'Эрелль считает его живым существом, невидимым микробом. Этот невидимый микроб нападает на видимые микробы и вызывает их заболевание, а именно — растворение (лизис) и разрушение.

Другие ученые считают бактериофаг не существом, а веществом (ферментом), вызывающим растворение бактерий.

Хотя вопрос этот очень сложен, американские авторы Лурия, Дольбрюк и Андерсон, Бейлор и др. полагают, что решили его при помощи электронного микроскопа и что бактериофаг является живым существом.

В работах этих исследователей с электронным микроскопом приведен ряд интересных снимков, разбор которых мы и займемся.

Американские ученые выделили три различных образца бактериофага, которые обладают способностью убивать, разрушать и растворять так называемую кишечную палочку, являющуюся постоянным обитателем кишечника человека и животных.

В электронном микроскопе первый образец этого фага (1) представляется в виде округлых телец, снабженных длинным хвостом наподобие сперматозоидов. Головка этого фага имеет величину в 45–50 миллимикрон, т. е. $\frac{1}{20}$ микрона (микрон = $\frac{1}{1000}$ миллиметра; миллимикрон = $\frac{1}{10000}$ миллиметра). Хвост в три раза больше головки и имеет в длину 150 миллимикрон. Для наглядности можно указать, что на расстоянии 1 миллиметра может уложиться 5000 таких телец с хвостами.

Головка этого фага имеет однообразное строение. В отличие от этого фага, другой фаг (2) ки-

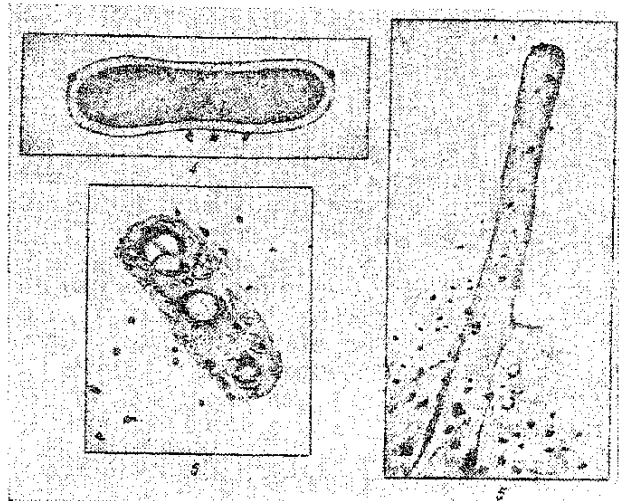


Рис. 4. 4—фаг пристал к бактерии; 5—из лопнувшего конца бактерии высыпается фаги; 6—«тени» бактерии после фага

шечной палочки имеет головку довольно сложного строения. Она больше, чем у фага (1), достигая 80 миллимикрон, и снабжена хвостом в 120 миллимикрон. На фоне головки выделяются более темные пятна в виде диплококков или букв «X» и «Z».

Третий фаг — округлый, имеет диаметр до 60 миллимикрон и не обладает хвостом. Авторы склонны думать, что и здесь есть хвост, но он, будто бы, настолько тонок, что находится за пределами видимости электронного микроскопа.

Весьма интересен также стафилококковый фаг (3), растворяющий гнойные микробы — стафилококки. Это один из наиболее крупных фагов: головка его величиной в 100 миллимикрон и хвост в 200 миллимикрон, т. е. общий размер его $\frac{1}{5}$ микрона.

Для каждого из этих фагов характерна его форма, по которой его можно отличить от другого фага, так же как по форме отличают одну бактерию от другой. Далее следует отметить, что фаги более активные показывают в электронном микроскопе большее количество таких телец, чем фаги с меньшей активностью.

По мнению авторов, все это свидетельствует о том, что фаги — живые существа, паразитирующие на бактериях. Их называют «вирусы бактерий». Правильно ли это, мы постараемся выяснить дальше.

Посмотрим теперь в электронном микроскопе, что происходит с бактерией, когда на нее «нападает» фаг.

Вот одна микрофотография (4), на которой представлен крупный экземпляр кишечной палочки. Темная протоплазма в виде продолговатой лепешки. Вокруг нее довольно широкая более светлая кайма — это оболочка. Сверху на оболочке сидят 5 фагов (4) с характерными головками. Фаги «напали» на бактерию и присосались к ней.

Через 23 минуты вся бактерия просветлела, сделалась прозрачной, один край ее лопнул (5). Из нее освобождается множество новых телец фага. Кроме того, тут же лежат кучки зернистого распада протоплазмы, в несколько раз меньшие, чем тельца фага.

Наконец, от бактерии остаются только «тени», бледные контуры, внутри которых видны большие пустоты и тельца освобождающихся фагов (6).

Остановимся на одном весьма интересном моменте во всех этих снимках. Везде мы видим,

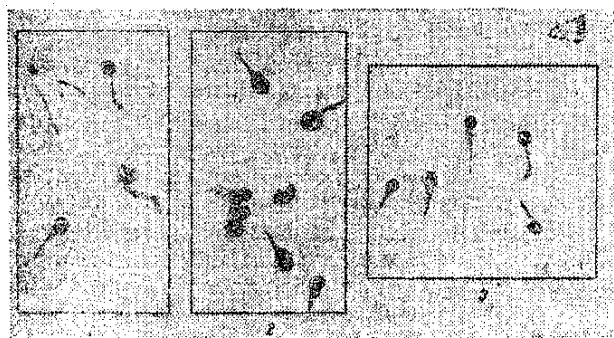


Рис. 3. 1—фаг. а; 2—фаг. г, 3—стафилококковый фаг

как тельца фага садятся на оболочку бактерии. Но нигде мы не видим, чтобы эти тельца проникали внутрь бактерии, ни один снимок не показывает ни одного тельца на пути от периферии к середине бактерии. А между тем размножение фага происходит именно внутри бактерии. Поэтому является вопрос: как же тельца фага, находясь только снаружи и поверх оболочки бактерии, вызывают размножение фагов внутри?

Здесь прежде всего является мысль о фаг-ферменте, который просачивается снаружи бактерии внутрь ее, активирует белок внутри клетки и превращает его также в фаг-фермент. Подобный пример имеется в биохимии — мы имеем в виду фермент трипсин. Таким образом, вышеприведенные картины могут быть основанием и для ферментативной теории бактериофага.

Заметим также, что самый метод исследования бактерий и фагов в электронном микроскопе отличается большой сложностью.

На коллоидных пленках, на которых готовят мазки бактерий, возможно сморщивание последних и появление искусственных фигур, не имеющих реального значения. Результаты, полученные различными авторами при помощи таких тонких методов с одними и теми же объектами, часто противоречивы.

Методы ультрамикроскопии еще недостаточно определились, и их результаты пока не могут быть приняты целиком и безоговорочно. История науки уже насчитывает примеры больших увлечений в этой области. Так, например, во второй половине 20-х годов в английском журнале «Ланцет» появилось описание невидимого микроба раковой болезни, открытого посредством ультрамикроскопа, и приведены весьма показательные микрофотографические снимки его. Редакция журнала признала это «открытием». Однако очень скоро другим исследователям удалось вызвать рак у подопытных животных путем долговременных смазываний кожи дегтем и очищенными препаратами его, и в науке появилась теория так называемых канцерогенных (ракообразующих) химических веществ. Таким образом, наряду с микробной теорией рака существует и разрабатывается биохимическая теория, которая является в настоящее время господствующей.

То же самое можно сказать о бактериофаге и о тех результатах, которые получены с ним в электронном микроскопе. Они еще недостаточно доказательны и не могут быть приняты безоговорочно. Поэтому в настоящее время рядом с теорией «живого» фага может существовать и ферментативная теория его; рядом с теорией «существа» может разрабатываться и теория «вещества».

В советской литературе недавно появилась обстоятельная работа (Крисса) об «энзимной (ферментативной) природе бактериофага», учитывающая все новейшие исследования в этом направлении, а также и последние американские работы о «живом» фаге. В результате рассмотрения об-

ширного материала Крисс приходит к заключению, что разрешение вопроса о бактериофаге может быть достигнуто только в дальнейшем, на основании всей совокупности фактов: биологических, химических и физических. Более перспективным Крисс все же считает направление, признающее «энзимную природу» бактериофага.

При изучении бактериофага посредством электронного микроскопа мы подходим вплотную к вопросу о происхождении живых существ. Д'Эрелль полагал, что бактериофаг представляет собой первичное живое существо, из которого произошли путем эволюции все живые организмы. Это, так сказать, живая мицелла, т. е. агрегат белковых молекул (по Нэтели). Бактерии стоят выше: это живые агрегаты мицелл. Отсюда, по Д'Эреллю, уже произошли более сложные живые организмы. Д'Эрелль дает фантастическую родословную живых организмов, в основе которой находится бактериофаг.

Заметим по этому поводу, что многочисленные сторонники неживой природы бактериофага (Кабешима, Крюгер и Нортон, Ермольева и др.) стоят на более реальной биохимической почве.

Укажем также, что к бактериофагу может быть применена и наша теория «внутренних антагонистов бактериальной клетки»¹. Согласно этой теории, жизнедеятельность бактериальной клетки регулируется двумя взаимно противоположными группами ферментов-антагонистов. Одни из них свертывают белки (коагуляторы) и способствуют увеличению бактериального тела, другие растворяют и разрушают его (лизины). Нормальная жизнь клетки состоит в равновесии этих обеих групп ферментов. Если начинают преобладать литические ферменты, то бактерия растворяется и погибает. Бактериофаг является крайним выражением этой заложенной внутри бактериальной клетки способности к саморастворению.

В пояснение этого приведем следующий пример: под влиянием соков организма, в который попали какие-нибудь болезнетворные микробы, последние испытывают глубокие нарушения в своем ферментативном аппарате. В них начинается преобладание литических (т. е. растворяющих) ферментов над коагулирующими (свертывающими), и в результате наступает разрушение и смерть бактерий. Повидимому, бактериофаг представляет собой ферментоподобное вещество и является одним из звеньев в процессе развития и разрушения микробов.

Таким образом, рассмотрев по вопросу о природе бактериофага теории «существа» и «вещества», мы приходим к заключению, что на данном этапе необходимо дальнейшее накопление фактов. Полное выяснение природы бактериофага — дело будущего. Точно так же делом будущего является полное выяснение значения электронного «сверхмикроскопа» в микробиологии.

¹ Журнал «Микробиология», т. XII, вып. 1; т. XIII, вып. 2—3.

Фильтрующиеся вирусы

Профессор
В. Д. СОЛОВЬЕВ

В 1801 г. первый консул республики, будущий император Франции Наполеон Бонапарт, узнав о восстании негров на острове Гаити (Вест-Индия), послал туда 25-тысячный военный отряд.

Высадившись с кораблей, французские солдаты нанесли поражение неграм и заставили их вождя Туссена отступить в глубь страны. Как вдруг на помощь повстанцам пришла неожиданная союзница — желтая лихорадка. В короткое время она полностью дезорганизовала ряды хорошо вооруженной армии усмирителей. Из 25 тысяч французских солдат от этой болезни погибло 23 тысячи и только немногим удалось спастись, покинув остров. Это было первое поражение, которое претерпели солдаты Наполеона. И нанесла его болезнь — желтая лихорадка.

В 1893 г. в парижском суде разбиралось крупное уголовное дело, получившее громкую и скандальную огласку.

Этот процесс носит короткое название «панамы», ставшее нарицательным для всякого крупного мошенничества, соединенного с подкупом и взятками.

Прекрасная идея (впоследствии успешно осуществленная) соединения Атлантического океана с Тихим превратилась в руках буржуазных дельцов в гигантскую финансовую авантюру.

Девять лет длились работы по прорытию Панамского канала. Однако итог их оказался весьма печальным: истрачено было впустую полторы тысячи миллионов франков, погибло в болотах и песках Панамского перешейка много сотен человеческих жизней.

Трагическую роль в этой бесславной истории сыграла та же желтая лихорадка, или, как ее называл народ, — желтая смерть.

Она валила с ног здоровых, полных сил людей, привезенных на строительные работы. Тысячи европейцев так и не увидели вновь своей родины.

Панамский перешейк превратился в сплошное кладбище.

Трудно бороться с невидимым врагом. А в то время еще никто не знал, что за болезнь желтая лихорадка и как она передается от одного человека к другому. Неизвестно было также, как от нее уберечься и можно ли вылечиться.

Трудный и длинный путь прошли исследователи в поисках средства против лихорадки.

Одним из первых борцов с этой болезнью был американец Кэрроль. Кровью людей, заболевших желтой лихорадкой, он накормил выводок комаров и затем дал комарам искушать себя. Через несколько дней Кэрроль заболел тяжелой формой этой болезни. Страдая от ее приступов, Кэрроль сознавал свою обреченность. Умирая в полном со-

знании, он до последних минут делал наблюдения над течением своей болезни.

Вторым исследователем желтой лихорадки был молодой военный врач Лэзир. Спокойно наблюдая за тем, как комар садится на руку и как пятнистое брюшко насекомого наполняется высосанной кровью, Лэзир думал лишь об одном — тот ли это вид комара, который переносит заразу. Комар оказался тот.

Так был установлен истинный виновник распространения желтой заразы.

Возбудитель желтой лихорадки таится в теле маленького стройного насекомого с тонкими ножками — черными в белых полосках. Он носит название фильтрующегося вируса.

Что же такое вирус? По-латыни «вирус» значит яд. Однако это яд не химический, а живой, способный к размножению. Он не отравляет организмы, а заражает его, т. е. вызывает заразную болезнь.

В конце XVII в. голландец Антоний Левенгук приоткрыл завесу над неведомым миром микроскопически малых организмов, получивших впоследствии название микробов.

Открытие Левенгука было сделано при помощи микроскопа, увеличивающего до 160 раз. И это было чудом техники для того времени. Современные же исследователи имеют в своем распоряжении приборы-электромикроскопы, увеличивающие до 200 тысяч раз. Именно эти приборы, вместе с другими методами исследования, и дают возможность ответить на заданный вопрос: что такое фильтрующиеся вирусы?

Фильтрующиеся вирусы отличаются от микробов прежде всего размером. Величина фильтрующихся вирусов измеряется миллионными долями миллиметра. Почти все они свободно проходят через специальные пластинки с мелкими порами, называемые фильтрами. Фильтры задерживают микробов, но пропускают вирусов. Поэтому их и называют фильтрующимися.

Другая особенность вирусов — неспособность их размножаться при отсутствии живых клеток. Но зато внутри клеток живого восприимчивого организма (или в так называемых культурах ткани) вирусы размножаются с исключительной быстротой. Будучи же отделены от живых клеток, они никогда не проявляют своей жизнедеятельности. В этом их самое главное отличие от обычных микробов, которые прекрасно поддаются размножению путем засева на искусственные питательные бульоны, приготовленные из мясного экстракта.

Большинство вирусов хорошо переносит высушивание, что позволяет хранить их в течение длительного времени. Некоторые вирусы, несмотр-

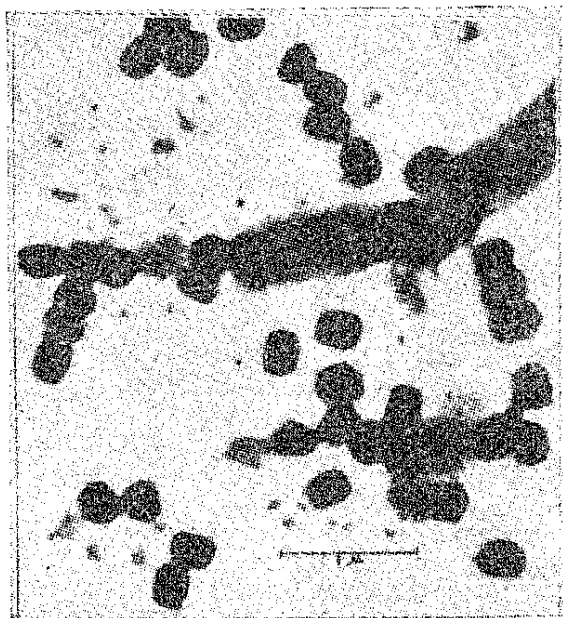


Рис. 1. Микрофотография частиц вируса ванцины (коровьей оспы). Вирус ванцины — один из самых крупных по величине: его размер 225 миллимикрон в диаметре. Снято с помощью электронного микроскопа. Увеличение 45.000 раз

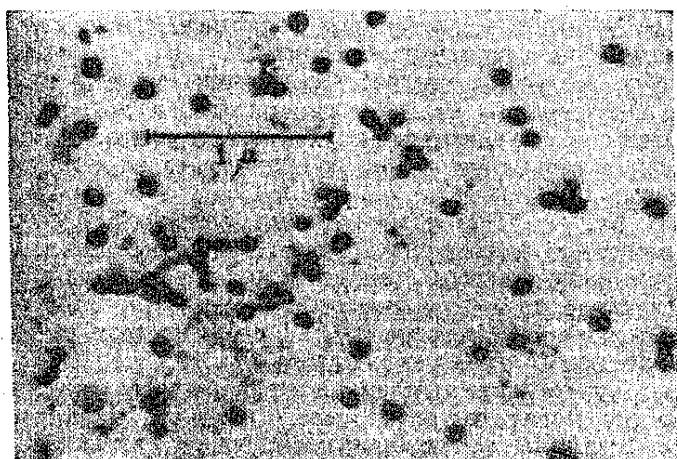


Рис. 2. Микрофотография частиц вируса гриппа. Снято с помощью электронного микроскопа. Увеличение 30 000 раз

ря на их малый размер удалось сфотографировать. Они имеют чаще всего овальную форму или форму коротких палочек. Выяснен и их химический состав (наиболее высоко в них содержание протеина, т. е. простого белка). Питаются вирусы за счет того организма, в котором находятся. Самостоятельный обмен веществ у них, как видно, отсутствует.

Таким образом вирусы, по своему существу, являясь маленькими паразитами, обитающими внутри клеток организма.

Вирусы составляют обширную группу самых малых из всех возбудителей заразных болезней. Но внутри этой группы они не одинаковы. Среди них есть более крупные, приближающиеся по своим размерам и свойствам к обычным микробам (как, например, возбудитель оспы). Но есть среди них и совсем ничтожные, лишь немногим больше молекулы белка (возбудители ящура и детского паралича — полиомиелита).

Круг вирусных заболеваний и поражаемых ими объектов (растений, насекомых, рыб, птиц и млекопитающих) настолько широк и разнообразен, что мы не имеем возможности здесь на нем останавливаться. Отметим только, что в перечень болезней человека, вызываемых фильтрующимися вирусами, входят такие, которые причиняют лишь косметические неудобства, как, например, обычные бородавки, и такие тяжкие, как оспа, и такие, всегда смертельные, как бешенство.

К числу вирусных болезней человека принадлежит также и широко распространенная заразная болезнь — грипп.

Некоторые ошибочно думают, что грипп быстро проходящее и легкое заболевание.

Гриппозные эпидемии производят порой страшные разрушения, с быстротой пожара охватывая миллионные массы людей. Такие эпидемии получили название пандемий. В истории человечества насчитывается в общей сложности 18 гриппозных пандемий.

Наиболее свирепой считается пандемия 1918—1920 гг. Начавшись в Испании (откуда название «испанка»), она пронеслась смертоносным смерчем почти по всему земному шару, погубив около 20 миллионов человеческих жизней.

Число умерших от испанки в то время в три раза превысило потери человечества, понесенные за все четыре с лишком года первой мировой войны.

Причиной гриппозных пандемий был фильтрующийся вирус; грипп — остро заразная вирусная болезнь.

Корь считается самой распространенной детской болезнью. Больной ребенок покрывается сыпью, несколько дней его мучает лихорадка, у него болят глаза и горло. Если нет никаких осложнений, болезнь быстро проходит.

Но так случается не всегда. И не всегда корью болеют лишь дети. В Тихом океане есть остров Фиджи, населенный полинезийцами. До 1875 г. там никогда не бывало кори. В этом несчастном для островитян году местный царек вернулся из путешествия в Австралию и привез с собой корь, которой был болен его маленький сын. Болезнь поразила не только детей, но и взрослых. В короткий срок она унесла в могилу 40 тысяч островитян, т. е. почти треть всего населения.

Возбудителем кори является также фильтрующийся вирус.

Гренландия — самый большой остров на земном шаре, почти весь целиком покрытый вечным снеговым покровом. Его население составляет 20 тысяч человек — в большинстве эскимосы.

Основной вид транспорта у эскимосов — собаки упряжки. И вот однажды среди ездовых собак появилась эпидемия острой заразной болезни — собачьей чумы. Из каждых 10 собак умирало пять-шесть. Все пути сообщения оказались парализованными.

Собачья чума вызывается также фильтрующимся вирусом, поражающим у животных слизистые оболочки и нервную систему.

Ветеринарам хорошо известна опустошительная болезнь рогатого скота — ящур. Особенно страдают от этой болезни молодые животные. В мае 1937 г. ящур появился на юге Франции. Быстро распространившись по всей стране, он затем перебрался в Швейцарию, Бельгию, Голландию и Германию. Сотни тысяч голов овец, коз и коров были в короткий срок поражены этой болезнью. Убытки от эпидемии исчислялись миллионами франков.

Ящур — тоже остро заразная вирусная болезнь. Его возбудитель принадлежит, как мы уже сказали, к самым маленьким фильтрующимся вирусам.

Проблема злокачественных опухолей — рака и саркомы — занимает сейчас умы многих ученых, ибо рак является страшным бичом человечества: только в США ежегодно погибает от рака 160 тысяч человек.

Причины, вызывающие злокачественные опухоли, еще точно не выяснены. Предполагают, что и здесь какую-то роль играют фильтрующиеся вирусы.

Крапинки на лепестках тюльпанов долго считались особенно ценным свойством этих цветов. Предполагали, что выращивать крапчатые тюльпаны могут только искусные садовники. Теперь выяснено, что крапчатость — это результат действия вируса, поражающего цветок, нежные лепестки которого приобретают вследствие этого новую, иногда очень привлекательную окраску.

Сейчас найдено свыше 200 разновидностей вирусов, вызывающих болезни растений. Но не все они так безобидны, как тот, что вызывает крапчатость тюльпанов.

Вирусная болезнь — закукливание овса — способна уничтожить урожай с большого участка. Помидоры часто поражаются вирусом столбура, или одеревенения, делающим их безвкусным. При этом их мякоть остается белой и делается твердой, как дерево. Столбур причиняет большой убыток сельскому хозяйству.

Уже доказано, что возбудители некоторых вирусных болезней растений, выделенные в чистом виде, являются химически активными белковыми веществами. Эти вещества резко отличаются от большинства других известных химии белков. Вместе с тем они имеют свойство живого организма — способность к размножению.

Сотни миллионов лет назад, когда наша планета охладилась настолько, что на ней образовались моря и океаны, в них появились первые зачатки жизни. Это были сложные органические вещества, в состав молекул которых входили углерод, водород, кислород и азот. Уже давно возникла важнейшего значения проблема: что же было переходной формой от неживой материи к первоначальной форме жизни, к самому простому живому существу?

Открытие химического состава вирусов, вызывающих болезни у растений, позволяет заполнить этот ранее существовавший пробел между миром живых существ и неживой материей. Первоначальной формой жизни следует признать белок, подобный вирусному белку. В процессе своего развития этот белок достиг такой внутренней структуры, которая оказалась способной осуществить некоторые функции, свойственные живым организмам.

Дальнейшее изучение вирусов должно окончательно разрешить вопрос об их строении. Это прольет новый свет на проблему развития зарождающейся жизни из неорганических веществ, т. е. на проблему возникновения жизни на земле¹.

Наука о вирусах родилась в нашей стране. Известный русский ученый Д. О. Ивановский впервые доказал существование фильтрующегося различного начала, как причины болезни. Изучая так называемую мозаичную болезнь табака, Д. О. Ивановский пропустил сок, выжатый из больных ли-

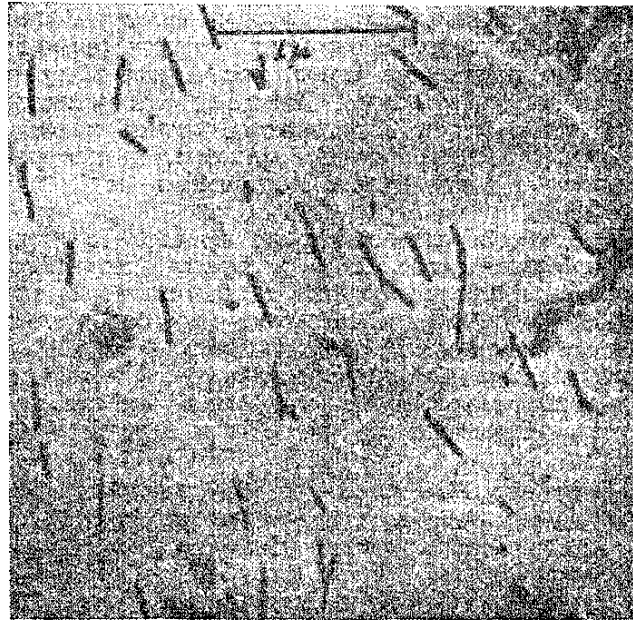


Рис. 3. Микрофотография вируса мозаичной болезни табака. Снято с помощью электронного микроскопа. Увеличение 34000 раз

стьев растений, через мелкопористый фарфоровый фильтр. Оказалось, что профильтрованный прозрачный сок, не содержащий никаких видимых микробов, полностью сохранил свою способность заражать листья здоровых растений. Первая научная статья об этом открытии была опубликована в бюллетене Российской Академии Наук в 1892 г. Этот год считается общепризнанной датой возникновения науки о фильтрующихся вирусах, получившей название вирусологии.



Рис. 4. Дмитрий Осипович Ивановский

Интересно мнение зарубежных ученых о значении работ Ивановского.

Выдающийся американский исследователь Вендэль Стенли, открывший химическую природу ви-

¹ Подробнее об этом — см. статью члена-корр. Академии Наук А. И. Опарина «Происхождение жизни на Земле» в № 2—3 нашего журнала за 1945 г.

русов растений, писал: «полагаю, что его (Ивановского) имя в науке о вирусах следует рассматривать почти в том же свете, как имена Пастера и Коха в бактериологии. Имеются значительные основания считать Ивановского отцом новой науки — вирусологии, представлявшей в настоящее время поле деятельности большого и важного значения»...

Немного больше полувека прошло со дня открытия Ивановского. За это время вирусология развивалась в обширнейший отдел биологии, имеющих собственные методы исследования и свои кадры исследователей-специалистов.

Вирусология быстро развивается. Успешно завершаются исследования, направленные на разработку практических мер борьбы с вирусными болезнями.

Во времена Кэрролла, т. е. больше 30 лет тому назад, исследователи еще не умели использовать для опытов лабораторных животных, как мы это делаем теперь. Но это их не останавливало: они делали необходимые опыты на самих себе. Шли годы, и изучение желтой лихорадки продолжалось. Через некоторое время определились две теории, объясняющие ее происхождение. Одни ученые считали, что возбудителем болезни является фильтрующийся вирус. Другие называли возбудителем спирохету, спиралевидного микроба, похожего на штопор. К последним принадлежал японский исследователь Ногути. Он всю свою жизнь посвятил изучению желтой лихорадки и, казалось, накопил достаточно доказательств в подтверждение своей теории. Однако истина оказалась не на его стороне. Однажды, в 1928 г., находясь в Африке и вскрывая в походной лаборатории обезьяну, погибшую от желтой лихорадки, он не нашел в крови животного спирохет, в которых так верил. Разочарование в собственных данных закончилось трагически. От этой обезьяны Ногути сам заразился желтой лихорадкой. Через несколько дней он погиб, пораженный фильтрующимся вирусом, существование которого он отрицал.

Исследования продолжались дальше. Во время лабораторной работы над желтой лихорадкой этой болезнью заразилось и заболело 32 человека. Но ничто не могло сломить стремление человека к знанию: на места выбывших работников вставали все новые и новые. Всепобеждающая сила разума и упорство ученых, наконец, одержали верх над страшной болезнью. Не только был тщательно изучен возбудитель желтой лихорадки, но и была раскрыта тайна ее распространения. Но это еще не все. Ее возбудитель удалось до такой степени изменить, что он стал предохранять от заболевания.

Сначала вирус желтой лихорадки был перенесен от больного человека на обезьяну. В дальнейшем удалось перенести его с обезьяны на белых мышей и от них заразить зародыш оплодотворенного куриного яйца. Пройдя через эти различные организмы, вирус резко изменил свои свойства и перестал быть заразительным для человека. В таком виде он был использован для прививок и, обезвреженный, стал предохранять людей от укусов зараженного комара «стегомия».

Начиная с 1943 г. американские лаборатории изготавливают миллионы доз таких прививок, и желтая лихорадка перестала быть ужасом тропических стран. Прививки и разработанные меры

борьбы с комарами — носителями заразы принесли человечеству освобождение от некогда страшной болезни. В этом заслуга американских ученых и исследователей Вальтера Рида, Стокса, Бауера, Тейлора и многих других.

В Советском Союзе имеется ряд лабораторий, работающих над изучением вирусов и вирусных болезней. В 1940 г. коллектив советских вирусологов был удостоен Сталинской премии первой степени.

Эта награда была присуждена за открытие возбудителя весенне-летнего энцефалита, за выяснение путей распространения этой тяжелой и опасной вирусной болезни и за разработку методов ее предупреждения. Три года продолжалась работа советских исследователей, и это были годы напряженной, неустанной деятельности ученых, проводивших свои изыскания в дремучих лесах дальневосточной тайги, в полевых походных лабораториях и в московских научных институтах.

История весенне-летнего энцефалита и его изучения заслуживает отдельного описания, и мне думается, она не менее интересна, чем история о желтой лихорадке.

В настоящее время наша медицинская вирусология переживает новый этап своего развития. Учитывая важность дальнейшего расширения исследовательской работы по вирусам, СНК СССР решил создать в системе вновь организованной Академии медицинских наук специальный научно-исследовательский институт. Этот Институт вирусологии будет первым подобного рода учреждением не только у нас в стране, но и во всем мире.

Из многих интересных и практически важных задач, стоящих перед советскими вирусологами, следует указать на необходимость скорейшего разрешения проблемы гриппа. Мы должны принять все меры для предотвращения возможности возникновения эпидемии подобной той, которая поразила человечество в 1918—1919 гг. Нужно также вооружить врачей для борьбы с гриппом, с той его формой, которая наблюдается ежегодно и повсеместно, ибо она не только служит угрозой здоровью, но и является серьезной причиной массовой потери рабочего времени.

В настоящее время мы располагаем достаточным количеством данных, говорящих за то, что задача борьбы с гриппом, несмотря на всю ее сложность, разрешима. Здесь наметилось несколько путей, обещающих успех, и один из них — это получение полноценного препарата для вакцинации (предохранительной прививки).

Еще одна труднейшая проблема стоит перед исследователями. Это — лечение вирусных болезней. В отличие от обычных микробов, как мы уже говорили выше, вирусы являются внутриклеточными паразитами. Такое их свойство затрудняет доступ к ним лекарственных веществ. И если для лечения многих заразных болезней уже есть в арсенале аптек такие прекрасно действующие средства, как сальварсан против сифилиса, сульфидин против воспаления легких, пенициллин против заражения крови, то на вирусные болезни эти лекарства не действуют. Многие ученые трудятся над разработкой противовирусных лечебных препаратов, но пока еще без особенных успехов, и здесь открыто широкое поле для исследовательской деятельности.

Вирусные болезни растений

М. СОЛОМОНОВ

В СССР первые экспериментальные работы по вирусам у растений после Д. А. Ивановского сделаны в 1927 г. В. А. Рыжковым, который в 1935 г. опубликовал книгу «Вирусные болезни растений», сыгравшую большую роль в дальнейшем изучении вирусов.

В области овощеводства большое внимание вызывают вопросы борьбы с такой болезнью, как столбур томатов и других пасленовых растений.

Столбур томатов был впервые описан В. А. Рыжковым и его сотрудниками в 1933 г. Советские ученые предложили ценные мероприятия для борьбы со столбуром, приносящим большой ущерб урожаю и консервной промышленности. Мозаичная болезнь томата может передаваться семенами, на поверхности которых появляется вирус. Разработан метод удаления вируса с поверхности семян.

Хлопчатник подвергается опасной вирусной болезни, которая проявляется в виде курчавости листьев. Листья больного растения сильно утолщаются, приобретают хрупкость, блеск, количество крахмала в них значительно больше, чем у здоровых растений.

Вирусные растения хлопчатника сильно отстают в росте, междоузлия их укорачиваются, искривляются, листья закручиваются и больные растения часто вылегают. В настоящее время не только выяснено, что болезни хлопчатника передаются при помощи тлей, но и найдены устойчивые к заболеванию сорта хлопчатника.

Наиболее вредоносным вирусным заболеванием злаков является так называемое закукливание, инфекционная природа которого установлена в 1938 г. Лабораторией вирусных болезней растений Института микробиологии Академии Наук СССР (работы К. С. Сухова и А. М. Вовк). Установлено, что закукливанием болеют овес, озимые и яровая пшеница и рожь. Рожь поражается слабо, тогда как в отдельные годы закукливание вызывает значительные потери урожая овса и пшеницы. Болезнь передается насекомым темной цикадкой, которая зимует главным образом на стерне.

Ранняя зяблевая вспашка способствует истреблению цикад и является хорошей мерой борьбы с закукливанием.

Воронежской станцией защиты растений (В. К. Заусурим) изучены причины так называемой мозаичной болезни пшеницы. Эта болезнь внешне похожа на закукливание, но передается не темной цикадкой, как закукливание, а полосатой цикадкой.

У табака наибольшее распространение имеют так называемая «табачная мозаика» и «белая пестрица», на махорке — вирусные пятнистости с кольцевыми узорами. Табачная мозаика причиняла значительный ущерб нашему табаководству.



Рис. 1. Табак, пораженный мозаичной болезнью: верхние листья (А) свернулись, нижние листья (Б) стали нормальными

Всесоюзный институт табачной промышленности разработал меры борьбы с этой болезнью. Скрещивая курительный табак с видами табака, непригодными для курения, но устойчивыми к заболеваниям, Терновский и Худына вывели новые устойчивые к мозаике сорта курительного табака.

Со всей остротой стоит задача усовершенствования методов распознавания вирусных заболеваний. Совершенно очевидно, что для оздоровления посадочного материала и проведения предупредительных и противовирусных мероприятий своевременная диагностика вирусных заболеваний имеет первостепенное значение.

Благодаря работам американца Стенли установлено, что многие вирусы это белковые вещества, способные кристаллизоваться.

В последнее время сотрудники проф. В. А. Рыжкова, впервые в СССР получившего вирусные белки в чистом виде, показали, что диагностика многих вирусных болезней возможна по кристаллам, находимым в тканях больных растений.

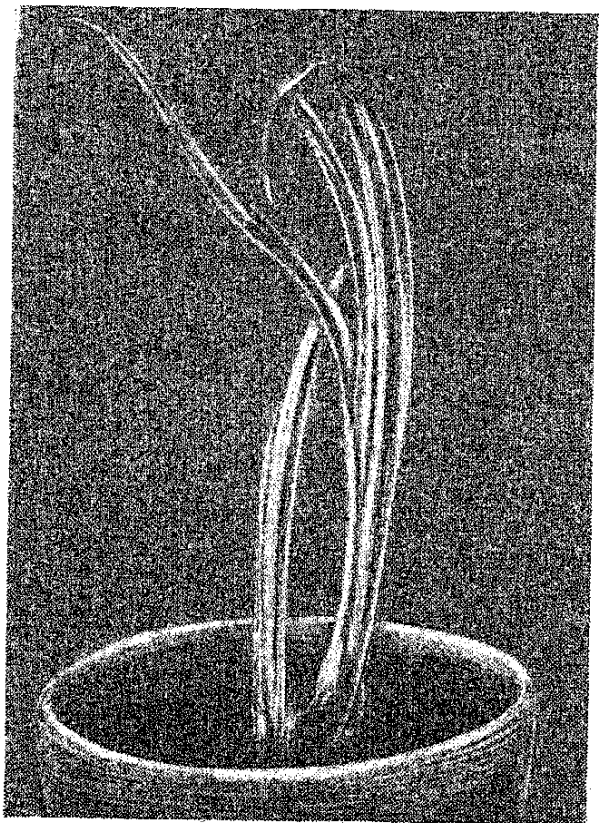


Рис. 2. Вялые изогнувшиеся стебли луна, пораженного мозаичной болезнью

Естественно возникает вопрос. Если вирусы являются веществами, то как же могут они играть роль заразного начала? Оказывается, что эти замечательные белки, попав в растение, способны там самовоспроизводиться в огромном количестве.

Как доказывает проф. В. А. Рыжков, изучая «физиологию» вируса, можно определить условия накопления вируса в растении, природу его действия и механизм самовозрождения. Особое значение в связи с этим приобретает сравнительное изучение белкового обмена у здоровых и пораженных вирусом растений с тем, чтобы определить место вируса в этом обмене.

Проф. В. А. Рыжков нашел, что при азотном или фосфорном голодании больного растения вирус накапливается в нем так же интенсивно,

как и при нормальном питании, откуда делается вывод, что вирус ведет себя, как паразитический белок. Паразитизм белковых веществ вируса возник в процессе эволюции, как и сами вирусы являются продуктом длительной эволюции. Чрезвычайно важно и интересно выяснить условия накопления вирусов и способы подавления этого накопления. В последнее время наши ученые нашли ряд веществ, способных подавлять накопление вируса. Эти работы при их дальнейшем развитии дадут возможность лечить вирусные болезни.

Подведем итог практических результатов работ советских ученых по вирусным болезням растений.

Закукливание злаков уже теперь изучено настолько детально, что точная диагностика его не представляет затруднения. Особенно важным диагностическим признаком для закукливания являются белковые включения в клетках больных злаков. Для мозаики пшеницы характерно отсутствие этих включений. Переносчиком мозаики пшеницы в Европейской части СССР является полосатая цикадка, зимующая в стадии яйца. Вирус мозаики переносывается в растениях озимых культур, с которых переносится цикадками на яровые культуры. Крайне важно предохранение озимых культур, в особенности озимой пшеницы, от заражения их в осенний период.

Нахождение переносчиков вируса облегчает работу специалистов, перед которыми стоит задача скорейшего получения устойчивых к вирусным болезням сортов злаков, хлопчатника, табака и сгородных растений.

Советские ученые совместно с передовыми агрономами, колхозниками и работниками совхозов выполняют ряд весьма ценных работ по изучению вирусных болезней и противовирусных мероприятий. Полученные результаты в области исследования, экспертизы и диагностики вирусов открывают широкие возможности для борьбы с ними.

Дальнейшее уточнение требуемых агротехнических мероприятий, соблюдение правильного севооборота и достаточно высокой нормы посева, уничтожение сорняков, уничтожение переносчиков вирусов и устранение причин их размножения, создание сортов культурных растений, невосприимчивых к вирусным болезням, и прочие мероприятия, — должны привести к полному устранению опасности от заражения этих растений вирусными болезнями.

С. Я. Штрайх «Академик А. Н. Крылов»

Военмориздат, 1944, стр. 360

Имя академика Алексея Николаевича Крылова заслуженно пользуется популярностью в нашей стране и за ее пределами. О его многогранной и весьма плодотворной деятельности имеется большая литература. Однако такой работы, которая давала бы систематическое освещение всего жизненного пути А. Н. Крылова, до сего времени не было. Рецензируемая книга восполняет этот пробел. Автор с достаточной полнотой сумел показать все стороны творчества и жизненный путь А. Н. Крылова.

А. Н. Крылов родился 3 августа 1863 г. в дер. Висяге Симбирской губернии. Свои первые школьные годы (1872—1877), в связи с частыми переездами родителей, провел во Франции в частной школе, затем в Севастопольском духовном училище и, наконец, в классической гимназии в Риге. И уже в школьные годы проявил большие способности к математике.

В 1877 г. началась русско-турецкая война. Подвиги моряков, их смелые и успешные атаки против турецких броненосцев породили у Крылова желание посвятить себя военно-морской службе. Он успешно выдержал вступительные экзамены и был принят в 1878 г. в Морской корпус, где углубленно изучал математику. Хорошее знание иностранных языков позволило Крылову широко использовать труды выдающихся иностранных авторов. Огромное влияние оказал на него в это время студент математического факультета Петербургского университета А. А. Ляпунов, впоследствии знаменитый математик.

Перейдя в 1883 г. в старший специальный класс, А. Н. Крылов начал заниматься изучением наиболее трудного предмета — девиации компаса (отклонения магнитной стрелки судового компаса от магнитного меридиана под влиянием железа, находящегося на корабле). Для освоения этой дисциплины необходимы были глубокие математические знания, и А. Н. Крылов с присущей ему энергией и настойчивостью изучил математику в объеме университетского курса по трудам академика П. А. Чебышева.

Успешно окончив корпус в 1884 г., А. Н. Крылов был назначен на работу к известному профессору де-Колонгу в компасную мастерскую Гидрографического управления. По поручению де-Колонга, А. Н. Крылов руководил работами офицеров-компасников, прикомандированных к мастерской для изучения методов уничтожения девиации. По заданию де-Колонга А. Н. Крылов успешно провел опыты по уничтожению девиации на ряде кораблей.

Математику А. Н. Крылов применяет не только к девиации, но и к другим вопросам мореходной астрономии, мореплавания и кораблестроения.

Кораблестроением Крылов начинает заниматься после окончания в 1890 г. Кораблестроительного факультета Морской академии.

С 1892 г. А. Н. читает курс лекций по теории кораблестроения в Морской академии. Спустя три года Крылов выступил в английском обществе корабельных инженеров с докладом о поведении корабля во время качки. Еще через три года он вновь выехал в Англию с докладом о колебании корабля при волнениях. Эти исследования решали вопрос о продольной прочности корабля. Англичане высоко оценили заслуги А. Н. Крылова перед наукой, наградив его золотой медалью.

В отличие от кабинетных ученых А. Н. Крылов все свои расчеты стремился проверить на практике. Во время плавания на крейсере «Баян» Крылов проверил построенный им прибор для записи вибраций. Вскоре он создал курс вибраций судов. В результате своих наблюдений он пришел к выводу, что корабль не обеспечен от потопления в случае аварий или боевых повреждений. Применяемые в то время помпы для выкачивания воды при подрыве корабля на mine не могли иметь серьезного значения. Требовались более эффективные средства, и Крылов предлагает новый, оригинальный способ борьбы за живучесть корабля в случае его повреждения: чтобы бороться с потоплением, надо затоплять отсеки, противоположные затопленным. При этом корабль теряет часть пловучести, но сохраняет устойчивость. Адмирал С. О. Макаров, впервые начавший разработку вопроса непотопляемости судов, горячо поддерживал молодого ученого.

В 1901 г. А. Н. Крылову было поручено заведывание опытным бассейном, предназначенным для испытания моделей строящихся кораблей. При поддержке С. О. Макарова, тогдашнего главного командира Кронштадтского порта и военного губернатора Кронштадта, А. Н. Крылов провел большую исследовательскую работу. Он произвел, в частности, расчеты поведения ледокола «Ермак» во льдах. Этот ледокол, построенный по проекту Макарова, и теперь находится в строю.

В 1902 г. А. Н. Крылов представил в Морской технический комитет расчеты и таблицы с данными об условиях непотопляемости кораблей, ставшие впоследствии руководством для мореплавателей всех стран. Но предложение Крылова в то время не получило поддержки.

Дорого поплатился русский флот за это в русско-японскую войну.

В 1908 г. Крылов был назначен главным инспектором кораблестроения, а затем председателем Морского комитета.

С именем А. Н. Крылова связано воссоздание и укрепление русского флота в годы после русско-японской войны.

Под его руководством разворачивались работы по восстановлению флота. Были утверждены расчеты по постройке линейных кораблей «Петропавловск», «Севастополь», «Гангут», «Полтава», которые прославились не только в первую мировую войну, но и во время Великой отечественной войны.

А. Н. Крылов сочетал в своей работе современные достижения науки и большой опыт, накопленный в России и за границей.

После Великой Октябрьской социалистической

революции А. Н. Крылов отдает все свои силы и знания делу восстановления народного хозяйства и красного флота.

В 1917 г. он был избран председателем Комиссии по изучению естественных производительных сил при Академии Наук.

На этом посту он принес огромную пользу по изучению природных богатств Советского Союза.

С 1921 по 1927 г. А. Н. Крылов находился за границей, выполняя ответственные задания Советского правительства. Он организовал отправку паровозов в Советский Союз, делал заказы на постройку судов и т. д. Во время заграничной командировки он восстанавливает связи с научным миром, нарушенные за время первой мировой войны.

Плавая на кораблях между Англией и Норвегией, Крылов занимается составлением формул траектории полета снарядов, ставших ценным руководством для артиллеристов. В то же время он давал советы и консультации кораблестроителям, строившим новые советские корабли.

Накануне Отечественной войны А. Н. Крылов был главным консультантом в освоении гирокомпасов (конструкция их основана не на магнетизме, а на быстром волчке). Он читал лекции инженерам заводов, выпускавших гирокомпасы. Фундаментальные исследования Крылова по гирокомпасам были высоко оценены советским правительством — в 1941 г. ему была присуждена Сталинская премия.

А. Н. Крылов много потрудился над подготовкой к изданию трудов знаменитых русских математиков. Под его редакцией после революции были изданы лекции академика П. А. Чебышева по теории вероятностей и лекции Остроградского. По его же предложению был организован при Академии Наук математический кабинет имени Чебышева с целью оказания помощи инженерам и техникам, работающим в различных областях промышленности.

А. Н. Крылов внимательно изучал опыт других стран, но вместе с тем всегда предостерегал от некритического отношения к иностранной технике и указывал, как вредно признавать все, что носит за границей штамп непреложной истины.

Велики заслуги академика Крылова и в подготовке кораблестроителей.

Можно с полным основанием сказать, что он является основоположником советской школы кораблестроения. Все молодое и старое поколение наших кораблестроителей являются учениками А. Н. Крылова. Одни слушали лекции, другие постигали искусство кораблестроения по его печатным трудам.

В последующие годы, занимаясь научными исследованиями, Крылов поддерживает постоянную связь с заводами, лабораториями, научными организациями, которые пользуются его авторитетными консультациями.

Теоретические исследования, связанные с практической работой по претворению в жизнь выводов науки, являются характерной чертой всего творчества А. Н. Крылова.

«Для вас, — говорится в приветствии Академии Наук по случаю награждения А. Н. Крылова орденом Ленина в 1939 г., — неразрывная связь теоретических исследований с непосредственным делом на важнейших участках, прежде всего обороны, всегда была очевидной».

Об этом же единстве теории и практики сказано в адресе Академии Наук А. Н. Крылову по случаю его 80-летия: «Вы с поразительной силой показали всей своей деятельностью единство науки и жизни, значение науки в ее приложениях, роль науки в росте могущества нашей Родины. Математика и механика, астрономия, физика и география, история науки обязаны Вам классическими работами, одинаково ценными для теории и практика и глубоко оригинальными».

В книге С. Я. Штрайха приведен список трудов академика А. Н. Крылова. За 60 лет своей научной деятельности А. Н. Крылов напечатал 328 работ, среди них замечательные труды по прикладной математике, теоретической и мореходной астрономии, теории корабля, навигации, непотопляемости судов и т. п. Большой интерес представляет также книга «Мои воспоминания». Она содержит богатый материал не только о жизни самого академика, но и о флоте в целом.

Самоотверженный труд и яркая творческая жизнь скончавшегося 26 октября 1945 г. героя социалистического труда Алексея Николаевича Крылова будет служить примером, вдохновляющим новые поколения на дерзания в науке.

В. Дивин.

СПИСОК СТАТЕЙ, ПОМЕЩЕННЫХ В ЖУРНАЛЕ в 1945 г.

Астрономия

1. Извержения на Солнце и радио — канд. физ.-мат. наук Я. Л. Альперт	1
2. Пулковская обсерватория — чл.-корр. АН СССР А. А. Михайлов	1
3. Было ли начало и будет ли конец мира (в отделе «В помощь лектору») — Г. А. Гурев	1
4. Метеоритные кратеры на поверхности земли — Е. Л. Кринов	2—3
5. Что такое зодиакальный свет (в отделе «Ответы читателям») — Н. Н. Парийский	2—3
6. «Космогония вселенной» — Н. Н. Парийский (библиография книги академика В. Т. Фесенкова)	2—3
7. Наблюдения солнечного затмения — Н. Н. Парийский	4
8. Солнечное затмение 1945 г. — чл.-корр. АН СССР А. А. Михайлов	4
9. Астрономия в Академии Наук — чл.-корр. АН СССР А. А. Михайлов	5—6
10. Кометы и падающие звезды — Е. Л. Кринов	7
11. Солнечные пятна и служба Солнца — ученый секретарь Комитета по метеоритам АН СССР Е. Л. Кринов	1—8
12. Откуда берется солнечная энергия — Г. А. Гурев	11—12

Физика

1. Лаборатория им. Максвелла при Московском университете — проф. Н. А. Никитин	1
2. Космические лучи — акад. А. И. Алиханов	7, 8—9
3. Циклотрон — канд. физ.-мат. наук Н. А. Добротин	10
4. Реактивное движение — доцент В. Я. Аррисон	8—9
5. Расщепление атомного ядра — канд. физ.-мат. наук С. З. Беленький	10
6. Сергей Иванович Вавилов	8—9

Химия

1. Из прошлого и настоящего химии в Академии Наук — доктор хим. наук С. А. Погодин	5—6
2. К десятилетию открытия протозола — проф. М. Х. Бергольц	4
3. Соляные богатства Советского Союза и их использование — доктор хим. наук И. Н. Лепешков	8
4. Новые инсектициды — М. Н. Щукина	11—12
5. Производственное использование воздуха — Д. Ю. Гамбург и Д. С. Циклис	10
6. Энергохимия — Д. Ю. Гамбург	11—12

Биология и сельское хозяйство

1. Музей микроскопических существ — проф. О. Б. Лепешинская и Алексеев	1
2. Оплодотворение и развитие яйцеклетки — канд. биологич. наук О. В. Красовская	2—3
3. Сельское хозяйство на высоте 3800 метров над уровнем моря — М. С. Соломонов	2—3
4. Происхождение жизни на Земле (в отделе «В помощь лектору») — чл.-корр. АН СССР А. И. Опарин	2—3
5. Исследование флоры нашей страны — акад. В. Н. Сукачев	5—6
6. Колхицин — канд. биологич. наук И. В. Сахаров	7
7. Физиологический институт им. И. П. Павлова — проф. Е. М. Крепс	8—9
8. Микробы в электронном сверхмикроскопе — проф. Б. И. Клейн	11—12
9. Фильтрующиеся вирусы — проф. В. Д. Соловьев	11—12
10. Вирусные болезни растений — М. С. Соломонов	11—12
11. Происхождение и развитие жизни на Земле (библиография) — проф. З. Кацнельсон	11—12
12. Воздушное удобрение углекислотой — (Разное)	11—12
13. Человек, его место в природе и происхождение (в отделе «В помощь лектору») — проф. М. А. Гремяцкий	11—12
14. А. О. Ковалевский — В. В. Мирек	11—12

Медицина

1. Новое в учении о раке — проф. Л. М. Шабад	
2. Хирургические личинки мух — М. Соломонов	2—3
3. О применении морской капусты — доцент С. А. Левин	2—3
4. Ультразвуковая нафталианская мульсия — проф. М. М. Невядомский	2—3
5. Новые лекарственные вещества — проф. М. Х. Бергольц	4
6. Производство пеницилина — С. О. Шумахер	8—9

Великие ученые

1. Сталин о советской науке — акад. В. А. Комаров	1
2. Вольтер — проф. К. Н. Державин	1
3. П. А. Чебышев — Акад. А. Н. Крылов	1

4. Великий гений человечества (к 75-летию со дня рождения В. И. Ленина) — проф. Ф. Н. Петров
5. Мечников (к 100-летию со дня рождения) — акад. М. М. Цехновицер
6. Из воспоминания о К. А. Тимирязеве — акад. Д. Н. Прянишников
7. Тимирязев о Тернере — В. Штамм
8. И. П. Павлов — великий ученый и патриот — проф. Ю. П. Фролов
9. Н. Е. Жуковский — отец русской авиации — акад. Юрьев
10. М. В. Ломоносов — астроном и астрофизик — канд. физ.-мат. наук П. Г. Куликовский
11. И. А. Вышнеградский (50 лет со дня смерти) — А. В. Храмой
12. М. В. Ломоносов и русская геология, горное дело и металлургия — акад. Л. Д. Шевяков
13. Луи Пастер (к 50-летию со дня смерти) — проф. В. Д. Соловьев
14. Сергей Иванович Вавилов
15. П. Н. Яблочков (библиография) — М. И. Радовский
16. Д. Н. Анучин — чл.-корр. АН СССР Л. С. Берг
17. К. Э. Циолковский — Я. И. Шур
18. И. М. Сеченов — проф. К. Х. Кекечев
19. А. О. Ковалевский — В. В. Мирек
20. «Академик А. Н. Крылов» — Библиография о книге С. Я. Штрайха — В. А. Дивин

Геология и география

1. Рудные горы Кара-Мазар — канд. геол. наук Б. А. Петрушевский
2. Гигантские наледи Северо-восточной Сибири — проф. А. М. Чеботило
3. Путешествие В. А. Комарова по Камчатке — чл.-корр. АН СССР Л. С. Берг
4. Озера — ловушки животных — Н. Д. Брудин
5. Краткий обзор геолого-географических наук в Академии Наук СССР за 220 лет — акад. В. А. Обручев
6. Геохимия и ее основоположник И. И. Вернадский — канд. геол. наук К. А. Власов
7. Первые исследования у «Полюса недоступности» — М. Острекин
8. Стронций — металл красных огней — акад. А. Е. Ферсман

Техника

1. Твердые растворы металлов и современная техника — И. И. Корнилов
2. Рекуперация энергии авиационных двигателей при испытании — М. Соломонов
3. Автомобильно-рельсовые дороги — акад. В. Н. Образцов

4. Автоматическое регулирование — канд. техн. наук В. Л. Лоссиевский
5. Электрический привод — проф. В. К. Попов
6. Газопровод Саратов — Москва — канд. техн. наук И. В. Абрамов
7. Изобретение радио А. С. Поповым — акад. Б. А. Введенский и В. И. Шамшур
8. О роли русской науки в развитии техники — канд. техн. наук А. В. Храмой
9. Развитие транспортной науки в СССР — акад. В. Н. Образцов
10. Метрополитен — доцент В. Л. Макковский
11. Металлическое состояние вещества — чл.-корр. АН СССР А. Н. Акимов
12. Высокочастотная проводная связь — канд. техн. наук Г. В. Добровольский
13. 75 лет военного воздухоплавания — И. В. Абрамов

В помощь лектору

1. Было ли начало и будет ли конец мира — Г. А. Гурев
2. Происхождение жизни на Земле — чл.-корр. АН СССР А. И. Опарин
3. Воздушный океан — доктор физ.-мат. наук Б. А. Дзержевский
4. Облака и осадки — доктор физ.-мат. наук Б. А. Дзержевский
5. Развитие жизни на Земле — доктор геол. наук В. А. Варсанюфьева (часть I) (часть II)
6. Человек, его место в природе и происхождение — проф. М. А. Гремяцкий

Жизнь научных учреждений

1. Лаборатория им. Максвелла при Московском университете — проф. Н. А. Никитин
2. Академия Наук — акад. С. И. Вавилов
3. Научные ценности АН СССР в Ленинграде (по музеям и архивам) — Г. А. Князев
4. Библиотека АН СССР в Ленинграде — К. И. Шафрановский
5. 220 лет Академии Наук СССР — акад. В. А. Комаров
6. Физиологический институт им. Павлова — проф. Е. М. Крепс
7. Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева — В. М. Бровка

Разное и вне отделов

1. Новости зарубежной науки — Л. А. Бах
2. Происхождение русского народа — чл.-корр. АН СССР А. Д. Удальцов
3. Факты и даты
4. Разное

4

4

4

4

5—6

5—6

5—6

7

7

8—9

8—9

10

10

11—12

11—12

11—12

11—12

2—3

2—3

4

4

5—6

7

7

10

10

11—12

1

2—3

4

7

8—9

10

11—12

1

5—6

5—6

7

7

8—9

11—12

2—3

7

—

2—3

Углекислота необходима растениям, перерабатывающим ее в органические углеводистые соединения. Но в воздухе ее имеется мало — всего около 0,02—0,03%.

Увеличивая количество углекислоты в воздухе, можно усилить развитие растений и повысить урожай. Лаборатория топлива и горения Энергетического института Академии Наук СССР, под руководством проф. М. Б. Равича, разработала метод использования углекислоты дымовых газов в качестве воздушного удобрения и спроектировала соответствующую установку.

На заводе «Калибр» дым из печей отводился в коллектор, затем вентилятором нагнетался по трубе в оранжерею, где находились цветы, декоративные растения и овощи. Эти опыты дали блестящие результаты — быстрое развитие растений, ускорение цветения, повышение урожайности и качества овощей.

В Подмосковном совхозе «Люберецкие поля орошения» вводится в производство установка проф. Равича, которой можно будет удобрять углекислотой 1500 кв. метров закрытого грунта.

Еще в 1939 г. в Энергетическом институте Академии Наук СССР начались работы над конструкцией такой солнечной машины, которая дала бы возможность применить солнечное тепло для промышленных нужд.

В нынешнем году первая гелиоустановка (от греческого «гелиос» — солнце) Института Конструкции, доктора технических наук Ф. Молеро, будет применяться на заводе искусственного льда.

Основные части гелиоустановки — параболический зеркальный отражатель диаметром в 6 метров, автоматически поворачивающийся к солнцу; перед отражателем в фокусе его находится паронагревательный котел, пар из которого подается в соответствующее помещение и производит нужную работу. Отражатель, имеющий в диаметре 1,5 метра, может дать в фокусе температуру до 2000 градусов.

О бурном развитии электроники говорят следующие цифры:

До 1942 года Морская исследовательская лаборатория США (одна из важнейших исследовательских организаций американского морского флота) расходовала ежегодно на исследования в области электроники 300 тыс. долл. В 1942 г. эта сумма удвоилась, а в 1945 г. — около 9 млн. долларов.

В морском флоте США установлено около 300 000 комплектов электронных устройств (радиопередатчики, радиоприемники, радиопеленгаторы, установки радиолокации, прицельные устройства).

Большой авианосец имеет 101 комплект электронных приборов и устройств, линкор — 78, небольшой торпедный катер — 7.

Стоимость приобретаемого ежемесячно для морского флота США электронного оборудования составила соответственно: в 1941 г. — 4 млн.

в 1944 г. — 100 млн.

Годовая продажа электронного оборудования в США возросла с 275 млн. долларов в 1939 г. до 4 миллиардов в 1945 г.

(Electric Engineering, 1945, III)

Применением высокочастотного подгрева при помощи электронных ламп удалось сократить время производства концентрированного чистого пенициллина с 24 часов до получаса.

Применение электроники дало возможность увеличить производство конденсаторов на заводе Вестингауз в 24 раза по сравнению с обычными методами.

(Electric Engineering, 1945, III)

Общая мощность выпрямителей, установленных к началу 1940 г. в США, составила 500 тыс. киловатт. За три года войны было установлено новых выпрямителей общей мощностью 2,5 млн. киловатт в США и в 1 млн. киловатт в Канаде.

(Там же)

За 154 года существования в США Управления патентов было опубликовано около 2,5 млн. патентов по самым разнообразным вопросам техники.

(Popular Science, 1945, IV)

Миниатюрный ламповый передатчик в 25 квт сконструировал убежавший из Германии швейцарский инженер Албин. Лампа длиной около 22 мм имеет в диаметре всего около 19 мм.

(Popular Science, 1945, IV)

Известная американская фирма GE построила мощную рентгеновскую установку в 2 млн. вольт, при помощи которой удалось сократить время испытания 200-миллиметровой стали с 4,5 часов до 3,5 мин.

(Popular Science, 1945, IV)

Применение электронной вулканизации увеличивает срок службы автомобильной шины до 160 тыс. км.

Время нагрева сокращается с 2 часов до 10 мин.

(Popular Science, 1945, IV)

Первая страна, начавшая работы по получению радия в значительном масштабе, была Австрия. В начале XX в. в Австрии было в течение двух лет переработано около 30 тонн урановой смолки. Выход чистого радия равнялся всего 1,05 г.

Первые экспериментальные исследовательские работы с радием в лабораториях Кюри, Рамзая, Резерфорда и др. были обеспечены радием, добытым в Австрии.

Эманация радия выделяет в 3 раза больше энергии, чем самый радий, из которого она образуется.

Чистый радий (после того, как он лишен эманации) выделяет только 25 калорий в час, в то время как эманация радия выделяет 75 калорий в час.

Наивысшей скоростью, по словам главнокомандующего военно-воздушными силами США генерала Арнольда, обладает самолет Р-80 А Локхид, развивающий скорость 1 100 км в час.

(Flight, 1945, № 1894)