



2-3

1946

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Стр.</i>
РЕЧЬ ТОВАРИЩА И. В. СТАЛИНА НА ПРЕДВЫБОРНОМ СОБРАНИИ ИЗБИРАТЕЛЕЙ СТАЛИНСКОГО ИЗБИРАТЕЛЬНОГО ОКРУГА г. МОСКВЫ 9 ФЕВРАЛЯ 1946 г.	1
Э. А. Асратян, член-корр. АН СССР, СОН И ЕГО ЦЕЛЕБНОЕ ЗНАЧЕНИЕ	9
Ю. П. Фролов, проф. МОЗГ, ТРУД И РЕЧЬ	13
Б. М. Козо-Полянский, член-корр. АН СССР, что ТАКОЕ ФИТОНЦИДЫ	17
Н. А. Добротин, кандидат физ.-мат. наук, ФОТОГРАФИРОВАНИЕ СЛЕДОВ ЗАРЯЖЕН- НЫХ ЧАСТИЦ (КАМЕРА ВИЛЬСОНА)	19 24
П. Г. Тагер, доктор технических наук, РАДИОЛОКАЦИЯ	
В помощь лектору	
Г. А. Гурев. О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ В ЖИВОЙ ПРИРОДЕ	29
Ученые нашей страны	
К. Х. Кекчеев, проф. ИВАН МИХАЙЛОВИЧ СЕЧЕНОВ	36
Новости науки и техники	
АДВЕКТИВНО-ДИНАМИЧЕСКИЙ МЕТОД КРАТКОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ ПОГОДЫ	39
НОВЫЙ МЕТОД ЛЕЧЕНИЯ БАЗЕДОВОЙ БОЛЕЗНИ	39
ТАВРО-СКИФСКАЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ	40
КАРТА ЛЕСОВ СОЮЗА	41
Библиография	
Ю. И. Миленушкин. ПОПУЛЯРНЫЕ КНИГИ О ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И. П. ПАВЛОВА	42
М. И. Радовский. С. В. КОВАЛЕВСКАЯ. ВОСПОМИНАНИЯ ДЕТСТВА И АВТОБИОГРАФИ- ЧЕСКИЕ ОЧЕРКИ	44
Ответы читателям	
Ю. Б. Розинский. ГИПНОЗ И ВДУШЕНИЕ	46
Разное	
	3-я стр. обл.

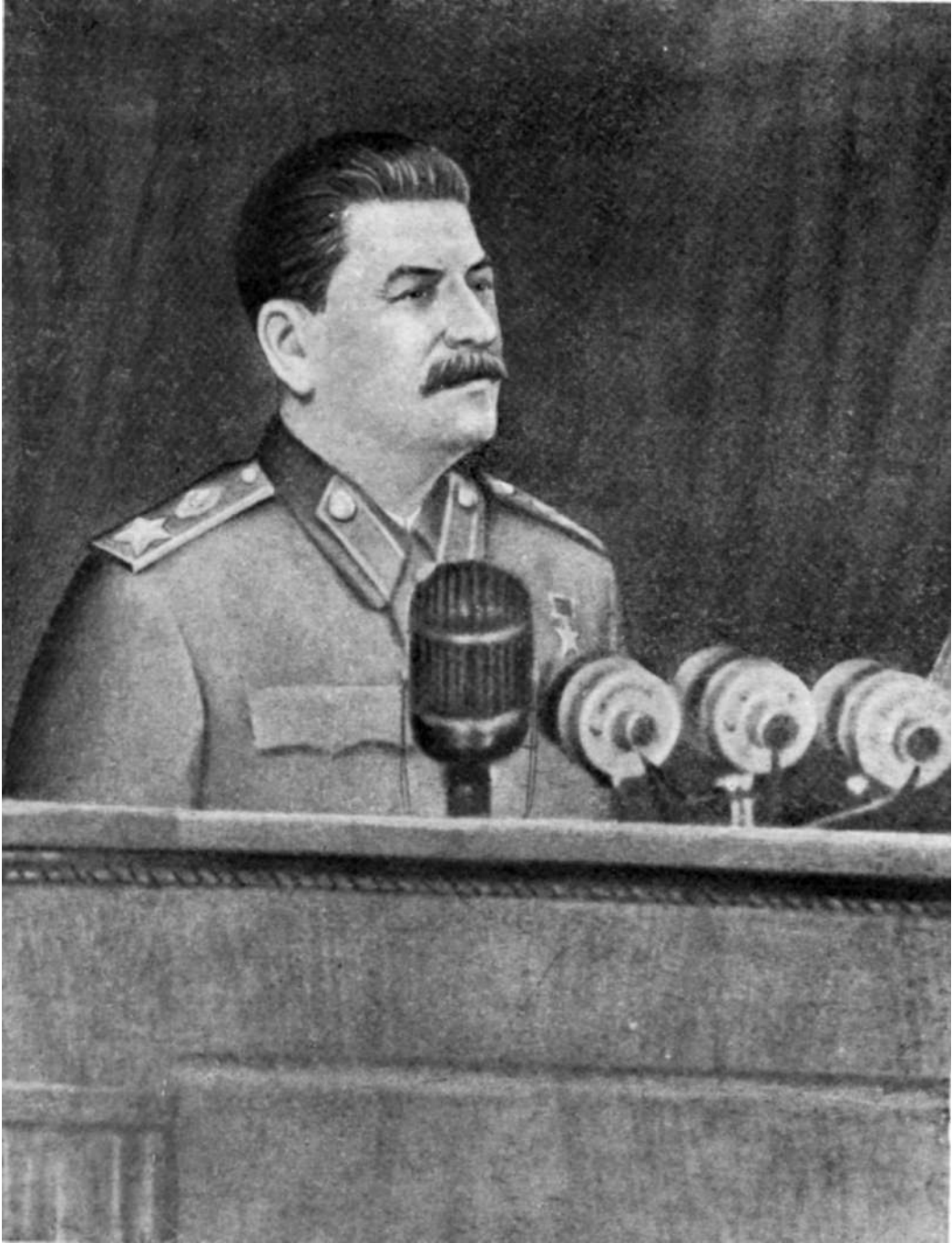
Адрес редакции:
Москва, Волхонка, 14

Ответственный редактор профессор Ф. Н. ПЕТРОВ

Заместитель ответственного редактора Н. С. Дорватовский

Подписано к печати 8.III.1946 г. А00358. Печ. л. 6 + 1 вклейка. Учетно-изд. л. 9,5
Тираж 50 000. Цена 6 руб. Заказ 127

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





НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

2—3
1946

РЕЧЬ ТОВАРИЩА И. В. СТАЛИНА

на предвыборном собрании избирателей Сталинского избирательного округа г. Москвы 9 февраля 1946 г.

Председатель:

Слово предоставляется Иосифу Виссарионовичу Сталину. (Появление на трибуне товарища Сталина встречается избирателями бурной овацией, которая длится в течение нескольких минут. Весь зал Большого театра стоя приветствует товарища Сталина. Из зала непрерывно несутся возгласы: «Великому Сталину, ура!», «Да здравствует великий Сталин, ура!», «Родному Сталину, ура!»).

Товарищ Сталин:

Товарищи!

Со времени последних выборов в Верховный Совет прошло восемь лет. Это был период, богатый событиями решающего характера. Первые четыре года прошли в напряженной работе советских людей по осуществлению третьей пятилетки. Вторые четыре года обнимают события войны с немецкими и японскими агрессорами, — события второй мировой войны. Несомненно, что война является главным моментом истекшего периода.

Было бы неправильно думать, что вторая мировая война возникла случайно, или в результате ошибок тех или иных государственных деятелей, хотя ошибки безусловно имели место. На самом деле война возникла, как неизбежный результат развития мировых экономических и политических сил на базе современного монополистического капитализма. Марксисты не раз заявляли, что капиталистическая система мирового хозяйства таит в себе элементы общего кризиса и военных столкновений, что ввиду этого развитие мирового капитализма в наше время происходит не в виде плавного и равномерного продвижения вперед, а через кризисы и военные катастрофы. Дело в том, что неравномерность развития капиталистических стран обычно приводит с течением времени к резкому нарушению равновесия внутри мировой системы капитализма, причем та группа капиталистических стран, которая считает себя менее обеспеченной сырьем и рынками сбыта, обычно делает попытки изменить положение и переделить «сферы влияния» в свою пользу — путем применения вооруженной силы. В результате этого возникают раскол капиталистического мира на два враждебных лагеря и война между ними.

Пожалуй, можно было бы избежать военные катастрофы, если бы была возможность периодически перераспределять сырье и рынки сбыта между странами согласно с их экономическим весом — в порядке принятия согласованных и мирных решений. Но это невозможно осуществить при нынешних капиталистических условиях развития мирового хозяйства.

Таким образом, в результате первого кризиса капиталистической системы мирового хозяйства возникла первая мировая война, в результате же второго кризиса возникла вторая мировая война.

Это не значит, конечно, что вторая мировая война является копией первой. Наоборот, вторая мировая война существенно отличается от первой по своему характеру. Следует иметь в виду, что главные фашистские государства — Германия, Япония, Италия — раньше чем напасть на союзные страны, уничтожили у себя последние остатки буржуазно-демократических свобод, установили у себя жестокий террористический режим, растоптали принцип суверенитета и свободного развития малых стран, объявили политику захвата чужих земель своей собственной политикой и заявили во всеуслышание, что они добиваются мирового господства и распространения фашистского режима во всем мире, причем захватом Чехословакии и центральных районов Китая государства оси показали, что они готовы осуществить свою угрозу насчет порабощения всех свободолюбивых народов. Ввиду этого вторая мировая война против государств оси, в отличие от первой мировой войны, приняла с самого начала характер войны антифашистской, освободительной, одной из задач которой являлось также восстановление демократических свобод. Вступление Советского Союза в войну против государств оси могло лишь усилить, — и действительно усилило, — антифашистский и освободительный характер второй мировой войны.

На этой почве и сложилась антифашистская коалиция Советского Союза, Соединенных Штатов Америки, Великобритании и других свободолюбивых государств, сыгравшая потом решающую роль в деле разгрома вооруженных сил государств оси.

Так обстоит дело с вопросом о происхождении и характере второй мировой войны.

Теперь, пожалуй, все признают, что война действительно не была и не могла быть случайностью в жизни народов, что она превратилась на деле в войну народов за их существование, что именно поэтому она не могла быть скоротечной, молниеносной.

Что касается нашей страны, то эта война была для нее самой жестокой и тяжелой из всех войн, когда-либо пережитых в истории нашей Родины.

Но война была не только проклятием. Она была вместе с тем великой школой испытания и проверки всех сил народа. Война обнажила все факты и события в тылу и на фронте, она безжалостно сорвала все покровы и прикрытия, скрывавшие действительное лицо государств, правительств, партий, и выставила их на сцену, без маски, без прикрас, со всеми их недостатками и достоинствами. Война устроила нечто вроде экзамена нашему советскому строю, нашему государству, нашему правительству, нашей коммунистической партии и подвела итоги их работы, как бы говоря нам: вот они, ваши люди и организации, их дела и дни, — разглядите их внимательно и давайте им по их делам.

В этом одна из положительных сторон войны.

Для нас, для избирателей, это обстоятельство имеет большое значение, ибо оно помогает нам быстро и объективно оценить деятельность партии и ее людей и сделать правильные выводы. В другое время пришлось бы изучать выступления и доклады представителей партии, анализировать их, сопоставлять их слова с их делами, подвести итоги и тому подобное. Это требует сложной и трудной работы, причем нет гарантии, что не будут допущены ошибки. Другое дело теперь, когда война окончена, когда война сама провела работу наших организаций и руководителей и подвела ей итоги. Теперь нам гораздо легче разобраться и прийти к правильным выводам.

Итак, каковы итоги войны?

Существует один главный итог, на основе которого возникли все другие итоги. Этот итог состоит в том, что к исходу войны враги потерпели поражение, а мы вместе с нашими союзниками оказались победителями. Мы окончили войну полной победой над врагами, — в этом главный итог войны. Но это слишком общий итог, и мы не можем поставить здесь точку. Конечно,

разбить врагов в такой войне, как вторая мировая война, какой но было еще в истории человечества, это значит добиться всемирно-исторической победы. Все это верно. Но это все же общий итог и мы не можем успокаиваться на этом. Чтобы понять великое историческое значение нашей победы, необходимо разобраться в этом деле более конкретно.

Итак, как нужно понимать нашу победу над врагами, что может означать эта победа с точки зрения состояния и развития внутренних сил нашей страны?

Наша победа означает, прежде всего, что победил наш советский общественный строй, что советский общественный строй с успехом выдержал испытание в огне войны и доказал свою полную жизнеспособность.

Как известно, в иностранной печати не раз высказывались утверждения, что советский общественный строй является «рискованным экспериментом», обреченным на провал, что советский строй представляет «карточный домик», не имеющий корней в жизни и навязанный народу органами Чека, что достаточно небольшого толчка извне, чтобы этот «карточный домик» разлетелся в прах.

Теперь мы можем сказать, что война опрокинула все эти утверждения иностранной печати, как беспочвенные. Война показала, что советский общественный строй является подлинно народным строем, выросшим из недр народа и пользующимся его могучей поддержкой, что советский общественный строй является вполне жизнеспособной и устойчивой формой организации общества.

Более того. Теперь речь идет уже не о том, жизнеспособен или нет советский общественный строй, ибо после наглядных уроков войны никто из скептиков не решается больше выступать с сомнениями насчет жизнеспособности советского общественного строя. Теперь речь идет о том, что советский общественный строй оказался более жизнеспособным и устойчивым, чем несоветский общественный строй, что советский общественный строй является лучшей формой организации общества, чем любой несоветский общественный строй.

Наша победа означает, во-вторых, что победил наш советский государственный строй, что наше многонациональное советское государство выдержало все испытания войны и доказало свою жизнеспособность.

Как известно, видные деятели иностранной печати не раз высказывались в том духе, что советское многонациональное государство представляет «искусственное и нежизненное сооружение», что в случае каких-либо осложнений развал Советского Союза является неотвратимым, что Советский Союз ждет судьба Австро-Венгрии.

Теперь мы можем сказать, что война опровергла эти заявления иностранной печати, как лишённые всякого основания. Война показала, что советский многонациональный государственный строй с успехом выдержал испытание, еще больше окреп за время войны и оказался вполне жизнеспособным государственным строем. Эти господа не поняли, что аналогия с Австро-Венгрией несостоятельна, ибо наше многонациональное государство выросло не на буржуазной основе, стимулирующей чувства национального недоверия и национальной вражды, а на советской основе, которая, наоборот, культивирует чувства дружбы и братского сотрудничества между народами нашего государства.

Впрочем, после уроков войны эти господа не решаются больше выступать с отрицанием жизнеспособности советского государственного строя. Теперь речь идет уже не о жизнеспособности советского государственного строя, ибо его жизнеспособность не подлежит сомнению. Теперь речь идет о том, что советский государственный строй оказался образцом многонационального государства, что советский государственный строй представляет такую систему государственной организации, где национальный вопрос и проблема сотрудничества наций разрешены лучше, чем в любом другом многонациональном государстве.

Наша победа означает, в-третьих, что победили советские вооруженные

силы, победила наша Красная Армия, что Красная Армия героически выдержала все невзгоды войны, на голову разбила армии наших врагов и вышла из войны победительницей. (Возглас с места: «Под руководством товарища Сталина!». Все встают, бурные, долго не смолкающие аплодисменты, переходящие в овацию).

Теперь все признают, как друзья, так и враги, что Красная Армия оказалась на высоте своих великих задач. Но не так обстояло дело лет шесть тому назад, в период перед войной. Как известно, видные деятели иностранной прессы и многие признанные авторитеты военного дела за границей неоднократно заявляли, что состояние Красной Армии внушает большие сомнения, что Красная Армия плохо вооружена и не имеет настоящего командного состава, что ее моральное состояние — ниже всякой критики, что она может быть и пригодится для обороны, но для наступления непригодна, что в случае удара со стороны немецких войск Красная Армия должна развалиться, как «колосс на глиняных ногах». Такие заявления делались не только в Германии, но и во Франции, Англии, Америке.

Теперь мы можем сказать, что война опрокинула все эти заявления, как беспочвенные и смехотворные. Война показала, что Красная Армия является не «колоссом на глиняных ногах», а первоклассной армией нашего времени, имеющей вполне современное вооружение, опытнейший командный состав и высокие морально боевые качества. Не нужно забывать, что Красная Армия является той самой армией, которая на голову разбила германскую армию, вчера еще наводившую ужас на армии европейских государств.

Следует отметить, что «критиков» Красной Армии становится все меньше и меньше. Более того, в заграничной прессе все чаще и чаще появляются заметки, отмечающие высокие качества Красной Армии, мастерство ее бойцов и командиров, безупречность ее стратегии и тактики. Это и понятно. После блестящих побед Красной Армии под Москвой и Сталинградом, под Курском и Белгородом, под Киевом и Кировоградом, под Минском и Бобруйском, под Ленинградом и Таллином, под Яссами и Львовом, на Висле и Немане, на Дунае и Одере, под Веной и Берлином, — после всего этого нельзя не признать, что Красная Армия является первоклассной армией, у которой можно было бы поучиться многому. (Бурные аплодисменты).

Так понимаем мы конкретно победу нашей страны над ее врагами.

Таковы а основном итоги войны.

Было бы ошибочно думать, что можно добиться такой исторической победы без предварительной подготовки всей страны к активной обороне. Не менее ошибочно было бы полагать, что такую подготовку можно провести в короткий срок, в течение каких-либо трех — четырех лет. Еще более ошибочно было бы утверждать, что мы добились победы благодаря лишь храбрости наших войск. Без храбрости, конечно, невозможно добиться победы. Но одной лишь храбрости недостаточно для того, чтобы одолеть врага, имеющего многочисленную армию, первоклассное вооружение, хорошо обученные офицерские кадры и неплохо поставленное снабжение. Чтобы принять удар такого врага, дать ему отпор, а потом нанести ему полное поражение, для этого необходимо было иметь, кроме беспримерной храбрости наших войск, вполне современное вооружение и притом в достаточном количестве и хорошо поставленное снабжение — тоже в достаточных размерах. Но для этого необходимо было иметь и притом в достаточном количестве такие элементарные вещи, как: металл — для производства вооружения, снаряжения, оборудования для предприятий; топливо — для поддержания работы предприятий и транспорта; хлопок — для производства обмундирования; хлеб — для снабжения армии.

Можно ли утверждать, что перед вступлением во вторую мировую войну наша страна уже располагала минимально-необходимыми материальными возможностями, потребными для того, чтобы удовлетворить в основном эти нужды? Я думаю, что можно утверждать. На подготовку этого грандиозного дела понадобилось осуществление трех пятилетних планов развития народного хозяйства. Именно эти три пятилетки помогли нам создать эти мате-

риальные возможности. Во всяком случае положение нашей страны в этом отношении перед второй мировой войной, в 1940 году, было в несколько раз лучше, чем перед первой мировой войной, в 1913 году.

Какими материальными возможностями располагала наша страна перед второй мировой войной?

Чтобы помочь вам разобраться в этом деле, мне придется изложить здесь краткий отчет о деятельности коммунистической партии в области подготовки нашей страны к активной обороне.

Если взять данные за 1940 год,- канун второй мировой войны,- и сравнить их с данными за 1913 год,- канун первой мировой войны,- то мы получим такую картину.

В течение 1913 года в нашей стране было произведено 4 миллиона 220 тысяч тонн чугуна, 4 миллиона 230 тысяч тонн стали, 29 миллионов тонн угля, 9 миллионов тонн нефти, 21 миллион 600 тысяч тонн товарного зерна, 740 тысяч тонн хлопка-сырца.

Таковы были материальные возможности нашей страны, с которыми она вступила в первую мировую войну.

Это была экономическая база старой России, которая могла быть использована для ведения войны.

Что касается 1940 года, то в течение этого года в нашей стране было произведено: 15 миллионов тонн чугуна, т. е. почти в 4 раза больше, чем в 1913 году; 18 миллионов 300 тысяч тонн стали, т. е. в 4 с половиной раза больше, чем в 1913 году; 166 миллионов тонн угля, т. е. в 5 с половиной раз больше, чем в 1913 году; 31 миллион тонн нефти, т. е. в 3 с половиной раза больше, чем в 1913 году; 38 миллионов 300 тысяч тонн товарного зерна, т. е. на 17 миллионов тонн больше, чем в 1913 году; 2 миллиона 700 тысяч тонн хлопка-сырца, т. е. в 3 с половиной раза больше, чем в 1913 году.

Таковы были материальные возможности нашей страны, с которыми она вступила во вторую мировую войну.

Это была экономическая база Советского Союза, которая могла быть использована для ведения войны.

Разница, как видите, колоссальная.

Такой небывалый рост производства нельзя считать простым и обычным развитием страны от отсталости к прогрессу. Это был скачок, при помощи которого наша Родина превратилась из отсталой страны в передовую, из аграрной — в индустриальную.

Это историческое превращение было проделано в течение трех пятилеток, начиная с 1928 года,— с первого года первой пятилетки. До этого времени нам пришлось заниматься восстановлением разрушенной промышленности и залечиванием ран, полученных в результате первой мировой войны и гражданской войны. Если при этом принять во внимание то обстоятельство, что первая пятилетка была выполнена в течение 4 лет, а осуществление третьей пятилетки было прервано войной на четвертом году ее исполнения, то выходит, что на превращение нашей страны из аграрной в индустриальную понадобилось всего около 13 лет.

Нельзя не признать, что тринадцатилетний срок является невероятно коротким сроком для осуществления такого грандиозного дела.

Этим, собственно, и объясняется, что опубликование этих цифр вызвало в свое время в иностранной печати бурю разногласия. Друзья решили, что произошло «чудо». Недоброжелатели же объявили, что пятилетки являются «большевистской пропагандой» и «фокусами Чека». Но так как чудес на свете не бывает, а Чека не так сильна, чтобы отменить законы общественного развития, то «общественному мнению» за границей пришлось примириться с фактами.

При помощи какой политики удалось коммунистической партии обеспечить эти материальные возможности в стране в такой короткий срок?

Прежде всего при помощи советской политики индустриализации страны. Советский метод индустриализации страны коренным образом отличается

от капиталистического метода индустриализации. В капиталистических странах индустриализация обычно начинается с легкой промышленности. Так как в легкой промышленности требуется меньше вложений и капитал оборачивается быстрее, причем получение прибыли является более легким делом, чем в тяжелой промышленности, то легкая промышленность становится там первым объектом индустриализации. Только по истечении длительного срока, в течение которого легкая промышленность накапливает прибыли и сосредоточивает их в банках, только после этого наступает очередь тяжелой промышленности и начинается постепенная перекачка накопленных в тяжелую индустрию для того, чтобы создать условия для ее развертывания. Но это — процесс длительный, требующий большого срока в несколько десятилетий, в течение которого приходится ждать развития легкой промышленности и прозябать без тяжелой промышленности. Понятно, что коммунистическая партия не могла стать на этот путь. Партия знала, что война надвигается, что оборонять страну без тяжелой индустрии невозможно, что нужно поскорее взяться за развитие тяжелой индустрии, что опоздать в этом деле — значит проиграть. Партия помнила слова Ленина о том, что без тяжелой индустрии невозможно отстоять независимость страны, что без нее может погибнуть советский строй. Поэтому коммунистическая партия нашей страны отвергла «обычный» путь индустриализации и начала дело индустриализации страны с развертывания тяжелой индустрии. Это было очень трудно, но преодолимо. Большую помощь оказала в этом деле национализация промышленности и банков, давшая возможность быстрого сбора и перекачки средств в тяжелую индустрию.

Не может быть сомнения, что без этого невозможно было бы добиться превращения нашей страны в индустриальную страну в такой короткий срок.

Во-вторых, при помощи политики коллективизации сельского хозяйства.

Чтобы покончить с нашей отсталостью в области сельского хозяйства и дать стране побольше товарного хлеба, побольше хлопка и т. д., необходимо было перейти от мелкого крестьянского хозяйства к крупному хозяйству, ибо только крупное хозяйство имеет возможность применить новую технику, использовать все агрономические достижения и дать побольше товарной продукции. Но крупное хозяйство бывает двоякое, капиталистическое и коллективное. Коммунистическая партия не могла стать на капиталистический путь развития сельского хозяйства не только в силу принципиальных соображений, но и потому, что он предполагает слишком длительный путь развития и требует предварительного разорения крестьян, превращения их в батраков. Поэтому коммунистическая партия стала на путь коллективизации сельского хозяйства, на путь укрупнения сельского хозяйства путем объединения крестьянских хозяйств в колхозы. Метод коллективизации оказался в высшей степени прогрессивным методом не только потому, что он не требовал разорения крестьян, но и особенно потому, что он дал возможность в течение нескольких лет покрыть всю страну крупными коллективными хозяйствами, имеющими возможность применить новую технику, использовать все агрономические достижения и дать стране побольше товарной продукции.

Нет сомнения, что без политики коллективизации мы не смогли бы покончить в такой короткий срок с вековой отсталостью нашего сельского хозяйства.

Нельзя сказать, чтобы политика партии не встречала противодействия. Не только отсталые люди, всегда отмахивающиеся от всего нового, но и многие видные члены партии систематически тянули партию назад и старались всяческими способами стащить ее на «обычный» капиталистический путь развития. Все антипартийные махинации троцкистов и правых, вся их «работа» по части саботажа мероприятий нашего правительства преследовали одну цель: сорвать политику партии и затормозить дело индустриализации и коллективизации. Но партия не поддавалась ни угрозам одних, ни воплям других и уверенно шла вперед, несмотря ни на что. Заслуга партии состоит в том, что она не приспособилась к отсталым, не боялась идти против течения и всё время сохраняла за собой позицию ведущей силы. Не может

быть сомнения, что без такой стойкости и выдержки коммунистическая партия не смогла бы отстоять политику индустриализации страны и коллективизации сельского хозяйства.

Сумела ли коммунистическая партия правильно использовать созданные таким образом материальные возможности для того, чтобы развернуть военное производство и снабжать Красную Армию необходимым вооружением?

Я думаю, что она сумела это сделать, и при том сумела с наибольшим успехом.

Если не считать первого года войны, когда эвакуация промышленности на восток затормозила дело разворота военного производства, то в течение остальных трех лет войны партия сумела добиться таких успехов, которые дали ей возможность не только снабжать фронт в достаточном количестве артиллерией, пулеметами, винтовками, самолетами, танками, боеприпасами, но и накоплять резервы. При этом известно, что наше вооружение по качеству не только не уступало немецкому, «о в общем даже превосходило его.

Известно, что наша танковая промышленность в течение последних трех лет войны производила ежегодно в среднем более 30 тысяч танков, самоходов и бронемашин. (Бурные аплодисменты).

Известно далее, что наша авиационная промышленность производила за тот же период ежегодно до 40 тысяч самолетов. (Бурные аплодисменты).

Известно также, что наша артиллерийская промышленность производила за тот же период ежегодно до 120 тысяч орудий всех калибров (бурные аплодисменты), до 450 тысяч ручных и станковых пулеметов (бурные аплодисменты), свыше 3-х миллионов винтовок (аплодисменты) и около 2 миллионов автоматов (аплодисменты).

Известно, наконец, что наша минометная промышленность за период 1942—1944 годов производила ежегодно в среднем до 100 тысяч минометов. (Бурные аплодисменты).

Понятно, что одновременно с этим производилось соответствующее количество артиллерийских снарядов, разного рода мин, авиационных бомб, винтовочных и пулеметных патронов.

Известно, например, что в одном только 1944 году было произведено свыше 240 миллионов снарядов, бомб и мин (аплодисменты) и 7 миллиардов 400 миллионов патронов. (Бурные аплодисменты).

Такова в общем картина снабжения Красной Армии вооружением и боеприпасами.

Как видите, она не похожа на ту картину, которую представляло снабжение нашей армии в период первой мировой войны, когда фронт испытывал хронический недостаток в артиллерии и снарядах, когда армия воевала без танков и авиации, когда на каждую тройку солдат выдавалась одна винтовка.

Что касается снабжения Красной Армии продовольствием и обмундированием, то всем известно, что фронт не только не испытывал в этом отношении какого-либо недостатка, но имел даже при себе необходимые резервы.

Так обстоит дело с работой коммунистической партии нашей страны в период до начала войны и в течение самой войны.

Теперь несколько слов насчет планов работы коммунистической партии на ближайшее будущее. Как известно, эти планы изложены в новом пятилетнем плане, который должен быть утвержден в ближайшее время. Основные задачи нового пятилетнего плана состоят в том, чтобы восстановить пострадавшие районы страны, восстановить довоенный уровень промышленности и сельского хозяйства и затем превзойти этот уровень в более или менее значительных размерах. Не говоря уже о том, что в ближайшее время будет отменена карточная система (бурные, продолжительные аплодисменты), особого внимания будет обращено на расширение производства предметов широкого потребления, на поднятие жизненного уровня трудящихся путем последовательного снижения цен на все товары (бурные, продолжительные аплодисменты) и на широкое строительство всякого рода научно-исследовательских институтов (аплодисменты), могущих дать возможность науке развернуть свои силы. (Бурные аплодисменты).

Я не сомневаюсь, что если окажем должную помощь нашим ученым, они сумеют не только догнать, но и превзойти в ближайшее время достижения науки за пределами нашей страны. (Продолжительные аплодисменты).

Что касается планов на более длительный период, то партия намерена организовать новый мощный подъем народного хозяйства, который дал бы нам возможность поднять уровень нашей промышленности, например, втрое по сравнению с довоенным уровнем. Нам нужно добиться того, чтобы наша промышленность могла производить ежегодно до 50 миллионов тонн чугуна (продолжительные аплодисменты), до 80 миллионов тонн стали (продолжительные аплодисменты), до 500 миллионов тонн угля (продолжительные аплодисменты), до 60 миллионов тонн нефти (продолжительные аплодисменты). Только при этом условии можно считать, что наша Родина будет гарантирована от всяких случайностей. (Бурные аплодисменты). На это уйдет, пожалуй, три новых пятилетки, если не больше. Но это дело можно сделать, и мы должны его сделать. (Бурные аплодисменты).

Таков мой краткий отчет о деятельности коммунистической партии в не давнем прошлом и о планах ее работы на будущее время. (Бурные, продолжительные аплодисменты).

Ваше дело судить, насколько правильно работала и работает партия (аплодисменты) и не могла ли она работать лучше. (Смех, аплодисменты).

Говорят, что победителей не судят (смех, аплодисменты), что их не следует критиковать, не следует проверять. Это неверно. Победителей можно и нужно судить (смех, аплодисменты), можно и нужно критиковать и проверять. Это полезно не только для дела, но и для самих победителей (смех, аплодисменты): меньше будет зазнайства, больше будет скромности. (Смех, аплодисменты). Я считаю, что избирательная кампания есть суд избирателей над коммунистической партией, как над партией правящей. Результаты же выборов будут означать приговор избирателей. (Смех, аплодисменты). Не многого стоила бы коммунистическая партия нашей страны, если бы она боялась критики, проверки. Коммунистическая партия готова принять приговор избирателей. (Бурные аплодисменты).

В избирательной борьбе коммунистическая партия выступает не одна. Она идет на выборы в блоке с беспартийными. В былые времена коммунисты относились к беспартийным и к беспартийности с некоторым недоверием. Объясняется это тем, что флагом беспартийности нередко прикрывались различные буржуазные группы, которым невыгодно было выступать перед избирателями без маски. Так было в прошлом. Но теперь у нас другие времена. Беспартийных отделяет теперь от буржуазии барьер, называемый советским общественным строем. Этот же барьер объединяет беспартийных с коммунистами в один общий коллектив советских людей. живя в общем коллективе, они вместе боролись за укрепление могущества нашей страны, вместе воевали и проливали кровь на фронтах во имя свободы и величия нашей Родины, вместе ковали и выковали победу над врагами нашей страны. Разница между ними лишь в том, что одни состоят в партии, а другие нет. Но это разница формальная. Важно то, что и те и другие творят одно общее дело. Поэтому блок коммунистов и беспартийных является естественным и жизненным делом. (Бурные, продолжительные аплодисменты).

В заключение позвольте выразить вам благодарность за доверие, которое вы оказали мне (продолжительные, долго не смолкающие аплодисменты. Возглас с места: «Великому полководцу всех побед, товарищу Сталину, ура!»), выдвинув мою кандидатуру в депутаты Верховного Совета. Можете не сомневаться, что я постараюсь оправдать ваше доверие. (Все встают. Бурные, долго не смолкающие аплодисменты, переходящие в овацию. Из разных концов зала раздаются возгласы: «Да здравствует великий Сталин, ура!». «Великому Вождю народов, ура!». «Слава великому Сталину!». «Да здравствует товарищ Сталин всенародный кандидат!» «Творцу всех наших побед товарищу Сталину — слав а!»).

СОН

и его целебное значение

(К 10-летию со дня смерти академика И. П. Павлова)

Член-корреспондент АН СССР, профессор

Э. А. АСРАТЯН

Гениальный ученый Иван Петрович Павлов, скончавшийся 8 февраля 1936 г., во всей своей научной деятельности, в частности в своей работе по изучению мозга, постоянно руководствовался принципом, что наука должна быть тесно связана с жизнью и стремиться к удовлетворению практических нужд человека. Он считал, что тесная связь теории и практики всегда обоюдно полезна.

После многолетней лабораторной работы над многими сложными вопросами деятельности большого мозга Павлов в 1918 г. установил связь с одной из психиатрических больниц Петрограда. Этим было заложено начало нового периода его славной творческой деятельности. Благодаря своему могучему уму Павлов извлек огромную пользу как для теории науки, так и для практической жизни из этого своеобразного «союза» между лабораторией и клиникой.

В первые же дни посещения психиатрической больницы Павлов обратил внимание на двух больных, которые спали очень долго и к тому же необычайным сном. Вот как описал он одного из них. «Второй субъект — мужчина шестидесяти лет, 22 года лежавший в больнице настоящим живым трупом, без малейшего произвольного движения, без единого слова, кормимый зондом и неопрятный, последние годы, когда стал приближаться к шестидесяти годам, начал делать все более и более произвольных движений: в настоящее время встает с постели, ходит один в уборную, говорит много и совершенно разумно и многое ест сам. О прошлом состоянии говорит, что все понимал, что около него происходило, но чувствовал страшную тяжесть в мускулах, так что ему было даже трудно дышать. И это было причиной, почему он не двигался, не ел и не говорил. Болезнь началась около 35 лет». Тонкий и проницательный анализ этого и других, подобных и иного рода, болезненных состояний большого мозга человека, а также анализ данных множества прежних и вновь поставленных специальных лабораторных экспериментов на животных привел Павлова к весьма важным для науки и практики выводам о природе сна, о его роли при нормальном состоянии организма и при различных болезненных состояниях большого мозга, о целебных свойствах сна и т. д.

Каковы же эти выводы?

Всем хорошо известно, какое важное значение имеет сон для сохранения здоровья и работоспособности организма. Мы ложимся в постель утомленными и ослабленными от напряженной

работы и после хорошего сна встаем бодрыми, с восстановленными работоспособностью и энергией. Но если животное или человек лишаются сна в течение ряда дней, то их организм ослабляется, истощается и засоряется вредными продуктами «отхода» его деятельности и его сопротивляемость различным заболеваниям резко уменьшается.

От длительного лишения сна страдает почти весь организм, однако, как показывают наблюдения, сильнее всех органов утомляется, ослабляется и истощается при этом головной мозг.

Естественный сон — наиболее полноценный и общий отдых для организма и прежде всего для мозга.

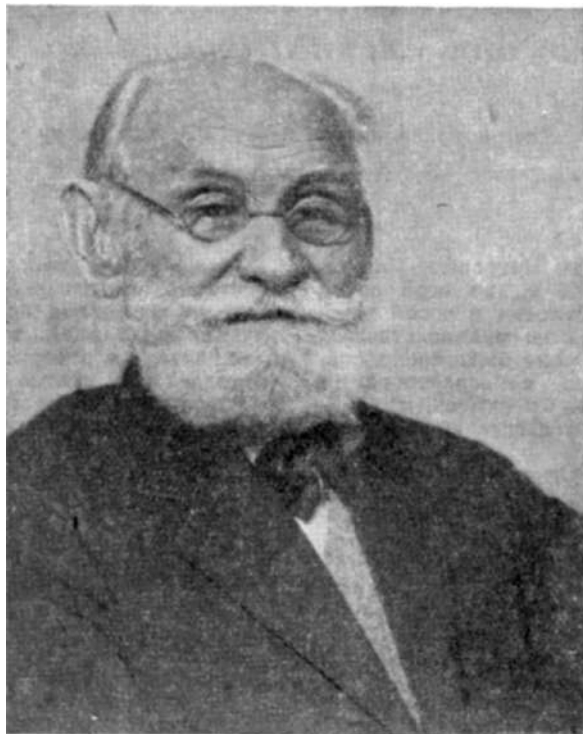
Почему же именно мозг прежде всего и больше других органов нуждается в таком полном и общем покое или отдыхе? Потому, что этот нежный и хрупкий орган непрерывно работает в течение всего периода нашего бодрствования, т. е. не только тогда, когда мы выполняем какую-либо физическую или умственную работу, но и тогда, когда мы отдыхаем, гуляем, сидим в театре, забавляемся. Он работает весьма напряженно, выполняет крайне важную и ответственную работу в организме. Как центральный штаб сложного организма, мозг, с одной стороны, посредством миллиона нервных проводников получает от сигнальщиков тела, т. е. от органов чувств, постоянную и самую разнообразную информацию об изменениях во внешнем мире и в самом теле. С другой стороны, мозг посредством миллиона других нервных проводников постоянно контролирует, управляет, регулирует и согласовывает работу самых различных частей тела, тонко и точно приспосабливает наши действия к постоянно меняющейся окружающей нас среде и своей работой создает нашу психическую деятельность.

В процессе развития животного мира в организме вырабатывался ряд важных и целесообразных приспособлений, которые создают благоприятные условия для жизни и работы мозга. К числу таких приспособлений относится мощная кровеносная система мозга. Чрезвычайно широкое русло кровеносных сосудов мозга обеспечивает его обильное, можно сказать, даже привилегированное снабжение необходимыми питательными веществами — кислородом, витаминами, гормонами, солями, а также лучшей и своевременной «вывоз» из мозга таких образовавшихся в нем «шлаков» и «отходов», как углекислота, мочевины и др. Несмотря на это и на ряд других приспособлений, мозг, в результате трудности, сложно-

сти и непрерывности своей работы, одним из первых в организме утомляется и ослабевает, а при длительном бодрствовании и напряженной работе организма одним из первых требует отдыха. Таковым для него и является сон, т. е. состояние общего покоя организма, при котором почти полностью прекращается или резко ослабляется деятельность основной массы мозга и тех

го представления о причинах сна, не объясняют удовлетворительно его возникновения и развития.

Существует, однако, еще одна теория о сне, самая убедительная и передовая в современной науке,— теория Ивана Петровича Павлова. В отличие от всех других теорий, она стремится осветить самую сущность сна, его природу. Мно-



Иван Петрович Павлов

органов тела, которые находятся в сильной зависимости от него, т. е. скелетных мышц и органов чувств. Лишь активность внутренних органов, т. е. органов, которые в своей работе более или менее независимы от мозга, существенно не ослабляется во сне.

Что же представляет собой сон, в чем его сущность? Существовало и существует много разноречивых теорий о сне. Следует прежде всего сказать, что большинство этих теорий стремится не осветить сущность, природу сна, а скорее уточнить круг тех причин или факторов, которые вызывают сон. Сторонники одной из теорий считают, например, что сон вызывается накопленными в организме веществами типа «отходов» или «шлаков» от использованных организмом питательных и иных веществ. Другие считают, что сон вызывается специальными, ядовитыми для мозга, веществами, образовавшимися в нервных или в других клетках организма. По мнению некоторых из ученых, сон вызывается вследствие активности специального центра, центра сна, находящегося в определенных частях основания мозга; а по мнению других, сон возникает в результате утомления и истощения клеток самого мозга. Однако все эти теории не только не освещают самое важное в проблеме сна, его природу, но, взятые в отдельности, не дают ясно-

гочисленные данные лабораторных опытов на животных, а также ряд точных наблюдений на людях привели Павлова к мысли, что сон — это торможение клеток головного мозга, это задержка их деятельности специальным процессом — процессом торможения.

Ученым и раньше было известно, что нервной системе свойственно развивать два противоположных процесса: возбуждение и торможение. По работам других ученых и самого Павлова было известно также, что процесс возбуждения обуславливает работу нервных центров и управляемых ими органов, а процесс торможения, наоборот, прекращает или ослабляет активность этих центров и органов. Физиологи знали, что для бесперебойной и согласованной работы многочисленных и разнообразных органов сложного организма одинаково важны и нужны как один, так и другой процессы. Точно так же для бесперебойной работы всякой сложной системы необходимы как пусковые, так и задерживающие механизмы, с помощью которых было бы возможно при необходимости быстро и своевременно пустить в ход одни части системы, задержать другие и т. д.

Но в мою задачу сейчас не входит более детальное изложение этого интересного вопроса — о важной роли процесса торможения в согласо-

ванной, или, как говорят, координационной, деятельности нервной системы. Нас интересует другое. Павлову наука обязана открытием совершенно новой роли, нового биологического значения торможения для нервных клеток мозга. Это защитная или охранительная роль торможения. Длительное бодрствование, т. е. своеобразное караульное состояние клеток мозга, и в еще большей мере напряженная их работа утомляют, ослабляют и даже истощают их. Имеется предел, дальше которого такое ослабление и истощение нервных клеток может нанести им значительный вред, испортить, а то и погубить их. И вот такая серьезная угроза этим неясным и хрупким клеткам организма предотвращается благодаря своевременному развитию торможения, благодаря активной задержке их деятельности. Роль торможения заключается, таким образом, не в организации (совместно с процессом возбуждения) согласованной деятельности различных нервных центров и связанных с ними органов тела, а в защите ослабленных и умеренно истощенных нервных клеток. Торможение дает этим клеткам то, в чем они больше всего нуждаются,— полный покой, отдых.

Но это отдых особого рода. Это не полное бездействие и не прекращение жизненных процессов — питания, дыхания и т. д.— в нервных клетках. Более того, имеется основание считать, что торможение даже не ослабляет существенно общую активность этих процессов. Повидимому, дело сводится к тому, что торможение блокирует клетки, прекращает их связь с другими центрами и органами, направляет жизненную активность клеток в основном как бы по другому руслу — на устранение собственного утомления, истощения и других нежелательных изменений, вызванных длительной и интенсивной работой, на восстановление их бодрости и работоспособности. Так, по теории Павлова, наш обычный периодический сон есть не что иное, как такое именно охранительное или защитное торможение основной массы нервных клеток мозга. Павлов писал: «Сон есть торможение, распространившееся на большие районы полушарий, на все полушария и даже ниже — на средний мозг».

Теория Павлова не только сводит сущность загадочного явления сна к знакомому и изученному физиологическому процессу — торможению, но и лучше, чем другие теории, объясняет возникновение и развитие сна. Более или менее равномерное утомление основной массы клеток мозга создает благоприятную почву для того, чтобы торможение, возникшее в каком-нибудь пункте мозга, быстро распространилось на весь мозг или чтобы оно проявилось почти одновременно о основной массе клеток мозга.

Более того, в свете теории Павлова разрешаются многие из тех расхождений между учеными относительно факторов и причин сна, о которых мы говорили раньше. Нервные клетки мозга очень чувствительны к всевозможным изменениям внутри и вне организма. Их могут возбуждать, ослаблять, истощать и, в конечном итоге, тормозить как сильные или длительные раздражения органов чувств, нервов и нервных центров, так и всевозможные «отходные» продукты обмена веществ в организме, причем эти факторы могут вызвать торможение — иными словами, сон,— действуя на мозг в отдельности или в различных комбинациях. Таким образом, в свете теории Павлова, точные данные других ученых о факторах сна выступают уже не как якобы про-

тиворечашие друг другу, а как дополняющие друг друга.

Научные данные лаборатории Павлова и его теории о сне не только проливают яркий свет на многие тайны нормального периодического сна, но совершенно по-новому ставят и разрешают ряд новых, исключительно важных и трудных вопросов в медицине. Павлов дает научное и материалистическое объяснение гипнозу животных и человека, т. е. явлению, которое длительное время было предметом всевозможных идеалистических мистификаций и спекуляций. По Павлову, гипноз — это частичный сон мозга, это торможение не всего мозга, а отдельных его областей.

Далее, Павлов показал, что торможение, или сон, играет очень важную роль также в тех случаях, когда организму, и прежде всего мозгу, угрожает какая-нибудь серьезная опасность, когда на организм действуют факторы, способные вызвать болезненное состояние.

В чем заключается эта роль?

В условиях нормальной жизни здорового человека охранительное торможение основной массы клеток большого мозга, или, иными словами, общий сон, возникает обычно своевременно и тем самым устраняет опасность глубокого ослабления, истощения и порчи нервных клеток. Кроме того, в этих условиях сон имеет достаточную длительность и силу, чтобы обеспечить полное восстановление и сил и работоспособности к моменту пробуждения.

Однако нормальные условия жизни иногда нарушаются, не всегда организму приходится жить в благополучии и избегать воздействия вредных факторов. Мы уже говорили о том, что хрупкие и нежные по природе клетки мозга очень чувствительны к всевозможным изменениям внутри и вне организма. Особенно же чувствительны они к сильным изменениям, к сильным болезнетворным воздействиям механического, химического, температурного характера. Действует ли на организм какое-нибудь сильное травмирующее раздражение (как это иногда бывает при транспортных катастрофах, пожарах, бомбежках, обстрелах и т. д.), перегревается ли организм под палящими лучами солнца или в горячих цехах, ухудшается ли кровоснабжение организма из-за кровопотери или другой причины, попадают ли в организм какие-либо ядовитые вещества, заболевает ли организм какой-нибудь заразной болезнью,— почти всегда одними из первых страдают клетки мозга. Само собой разумеется, что особенно сильно страдают эти клетки при так называемых органических поражениях мозга, т. е. тогда, когда травмирующая причина нарушает целостность защитных покровов мозга — кожу, костный футляр и оболочки — и действует прямо на мозг.

Организм имеет много разнообразных защитных средств против грозящих ему опасностей. К их числу принадлежит и охранительное торможение.

Эти разнообразные средства самозащиты часто с успехом спасают организм от катастрофы, но нередки и случаи, когда борьба между защитными силами организма и болезнетворными причинами принимает для организма драматический оборот: как и многие другие защитные приспособления организма, охранительное торможение не при всех условиях жизни успевает возникнуть своевременно, быстро и в достаточной степени, чтобы предотвратить грозную опасность глубокого истощения нервных клеток мозга.

Специальные опыты лаборатории Павлова показали, например, что при действии на организм чрезмерно сильных раздражителей, иначе говоря, при чрезмерно сильном возбуждении нервных клеток, они часто делаются больными из-за того, что охранительное торможение либо развивается не во-время, либо сила развившегося торможения недостаточна, чтобы противостоять силе возбуждения и предотвратить порчу нервных клеток. Чтобы получить такое болезненное состояние мозга, например, у собаки, достаточно подвергать сильному звуковому, электрическому или иного рода раздражению собак со слабой нервной системой или же опытным путем создать для таких собак «жизненные конфликты», трудные ситуации и условия; животные же с сильной и уравновешенной нервной системой, как правило, выходят из таких испытаний здоровыми. Часто то же самое случается и с нервными клетками мозга человека, когда он попадает в трудные условия жизни, когда его нервная система слишком сильно и длительно возбуждается, когда он получает страшные известия или же переживает сильную драму. Довольно точно установлено, что такой надрыв нервных клеток мозга от непроизвольного возбуждения особенно часто случается у тех лиц, у которых нервная система слаба от природы или же ослаблена хроническим алкоголизмом, различными болезнями, ядами, длительным лишением сна и другими причинами.

В зависимости от состояния организма, от характера и силы болезнетворной причины и от ряда других условий могут иногда заболеть клетки только определенных районов мозга. Так бывает, например, при некоторых психических и нервных болезнях: при определенных видах шизофрении, истерии и т. д. Но болезнь может охватить и основную массу клеток мозга. Нервные клетки тогда приходят в ненормальное состояние, работа их нарушается.

Ненормальность состояния пострадавших нервных клеток может иметь разный характер, но чаще всего встречаются два типа отклонений от нормы. В одних случаях в истонченных и ослабленных нервных клетках в конечном итоге развивается охранительное торможение, которое держится в них необычайно упорно, стойко и долго — днями, месяцами, а иногда и годами; развивается как бы длительный сон определенных областей мозга. К примеру можно напомнить приведенный выше случай 22-летнего сна. Торможением здесь была охвачена лишь двигательная область мозга, а остальные его части бодрствовали, в силу чего больной слышал, понимал и т. д. Однако такое торможение может охватить и более широкие массы мозга. В других случаях, наоборот, у пострадавших нервных клеток резко ослабляется способность к развитию охранительного торможения, они впадают в состояние повышенной возбудимости, которое также держится упорно, стойко и долго. Это происходит, например, у многих возбужденных и агрессивных психических и нервных больных. Бывают, конечно, переходные типы и вообще другого характера ненормальности у пострадавших нервных клеток.

Какое биологическое значение имеет развитие стойкого и длительного торможения, или, иными словами, — сна, в нервных клетках, которые по той или иной причине уже повреждены, уже больны?

Павлов считал, что это явление имеет огромное значение для дальнейшей судьбы пострадавших нервных клеток. Во-первых, торможение в данном случае охраняет эти истощенные клетки

от еще более глубокого повреждения, которое может произойти, если клетки будут продолжать бодрствовать и работать. Во-вторых, торможение играет здесь новую и исключительно важную роль: оно оказывает целебное действие на больные клетки, лечит их и тем самым способствует возможно быстрому их возвращению в строй, их выздоровлению.

Таким образом, торможение выступает здесь не только в роли самозащиты организма, но и в роли самолечения — своеобразного естественного целебного средства. Кому неизвестно благотворное влияние хорошего сна на состояние многих больных?

Очевидно, целебное действие торможения играет особенно важную роль в выздоровлении тех больных, у которых вовлекается в болезнь мозг или вообще нервная система. Но нередки случаи, когда развивающееся в больных клетках охранительное и целебное торможение не достаточно сильно, чтобы излечить их. Более того, мы видели, что в ряде случаев больные клетки по той или иной причине впадают в состояние повышенной возбудимости. Возникает вопрос: если торможение является таким важным естественным лечебным средством, нельзя ли усилить его применением соответствующих лекарств в тех случаях, когда оно имеет недостаточную силу, и вызвать в тех случаях, когда оно отсутствует или выражено очень слабо?

Положительный и научно обоснованный ответ на этот вопрос был дан Павловым и его сотрудниками. Ими было показано, что умелое применение некоторых из снотворных средств с целью углубления или развития торможения действительно оказывает хорошее целебное действие при многих болезненных состояниях нервной системы животных, вызванных экспериментальным путем.

В науке часто бывает, что над разрешением какой-нибудь задачи одновременно и независимо друг от друга работает несколько ученых. И в один прекрасный момент их исследовательские пути встречаются, и их выводы подкрепляют друг друга. Нечто подобное имело место и с разработкой вопроса о лечении сном. Теоретику и экспериментатору Павлову шли навстречу люди практики, и их пути под конец совпали.

К мысли о лечении сном Павлов пришел, исходя из данных передовой науки; а врачи-практики на основании многолетнего опыта в свою очередь, как бы ошупью, также напали на след этого нового лечебного направления в медицине. Как в нашей стране, так и за границей многие врачи с давних пор применяли снотворные средства для успокоения больных, а за последнее время и для лечения тех или иных нервных и психических заболеваний. Но неудачи при этом бывали не реже, чем удачи. Старинному направлению лечения снотворными не хватало научного обоснования и передовой теории. Этот важный пробел был заполнен работами и теорией И. П. Павлова.

Слияние направлений старинной практики и передовой науки в лечении сном происходило тогда, когда сам великий ученый был уже в глубокой старости. Но он увлекался новым методом лечения больных с юношеским энтузиазмом и следил за первыми реальными успехами применения этого способа в клиниках с большим вниманием. В них он видел очередное торжество своих исследований. Вскоре, однако, смерть прервала нить прекрасной жизни гениального теоретика и экспериментатора. Но новое направление — лечение сном, освещенное теорией Павло-

Мозг, труд и речь

Профессор

Ю. П. ФРОЛОВ

Вопрос о мозге, его устройстве и его работе давно привлекал к себе внимание ученых. Известно, что многие древнегреческие мыслители считали, будто душевная жизнь человека сосредоточена не в мозгу, а в сердце, поскольку каждое сильное переживание отзывается на деятельности сердца,— например, когда человек испытывает радость, сердце начинает усиленно биться. Современная наука считает мозг средоточием всех высших способностей. При этом наиболее важен самый верхний и наиболее сложно устроенный «этаж» центральной нервной системы — так называемая кора больших полушарий головного мозга; именно она является материальной основой нашей психической жизни. Все остальные органы — сердце, желудок, железы внутренней секреции, определяющие своей деятельностью главнейшие изменения в клетках нашего организма,— подчинены в той или иной степени мозгу, хотя, конечно, без правильной деятельности этих органов невозможна и полноценная работа самого мозга.

Отдел физиологии, изучающий жизнь и работу мозга человека, особенно интересен для тех, кто хочет знать, как происходит развитие человека, например от рождения до взрослого состояния.

Мозг человека резко отличается своим внешним видом и устройством от мозга высших животных, в том числе и обезьян; бросается в глаза огромное развитие больших полушарий, тонкий верхний слой которых (кора) состоит из нескольких миллиардов весьма сложно устроенных нервных клеток. Эти клетки характеризуются наличием большого числа тонких отростков, причем некоторые из этих отростков (нейриты) переходят в состав нервных стволов (периферических нервов) и, подобно телеграфным проводам, связывают работу мозговых центров с деятельностью рабочих, исполнительных, органов, в особенности с мышцами наших конечностей. Они регулируют процессы ходьбы, бега, переноски тяжестей, разнообразную работу рук, лицевых мышц и т. д. С другой стороны, центральная нервная

(Окончание)

ва, продолжало развиваться нашими и зарубежными учеными. И в этой области достигнуты немалые успехи.

Наиболее распространены у нас и за границей способы лечения наркомом или наркотическим сном. В организм больных разными путями вводятся снотворные и наркотические средства в дозах, достаточных для вызова почти круглосуточного наркоза или очень глубокого сна. Это введение повторяется иногда до 8—10 дней. После прекращения курса лечения у ряда больных болезнь либо совсем исчезает, либо резко ослабляется. Ученые (Клоэтт, Мари, Блэкуен, Сарджант, Протопопов, Серейский, Краснушкин, Гиляровский, Иванов-Смоленский и др.) добились значительных успехов при лечении наркотическим сном некоторых форм психических и нервных заболеваний.

За годы последней войны Кюбль, Роум, Сарджант и некоторые другие английские и американские ученые успешно лечили сном многих бойцов с военными неврозами и психозом. За годы Отечественной войны в нашей стране лечение сном также получило значительное развитие (Зикеев, Андреев, Иванов-Смоленский, Каминский и др.). У нас появились даже новые течения в лечении сном. В частности, некоторые небезуспешные шаги в этом направлении были сделаны мной и коллективом моих сотрудников.

Еще в начале 1942 г. нами был предложен новый способ лечения сном травматического или, как говорят, раневого шока. Шок — это тяжелое состояние резкой слабости организма, которое наступает после ранения и нередко приводит к смерти. Предложенное средство было ус-

пешно испытано на одном из фронтов Отечественной войны. Позже было организовано массовое фабричное производство нашего средства для нужд Красной Армии.

Нами был разработан также новый способ лечения сном таких тяжелых последствий боевых травм, как параличи, различные стойкие, сильные и мучительные боли и т. п.

Сущность этого нового способа заключается в следующем. Вечером больным дается такая доза специально подобранных снотворных веществ (гедонала, уретана, бромидов и др.), которая вызывает 10—12-часовой сон, очень близкий к обычному физиологическому сну, но ничего общего не имеющий с наркотическим сном. Днем больные бодрствуют, как обычно. Курс лечения длится 30—50 дней. Результаты предварительного испытания нового способа лечения оказались весьма удовлетворительными (под нашим наблюдением было 150 больных).

Классические работы Павлова о природе сна и об охранительной и целебной роли торможения открыли новую страницу в истории мировой медицины, открыли широкие горизонты перед развитием нового направления лечения различных страданий человека — лечения сном. В этом направлении работают многие из его учеников и последователей. Но, чтобы эти гениальные мысли учителя достойно претворить в жизнь, мы должны стремиться работать с таким же энтузиазмом, с такой же целеустремленностью и упорством, как работал гений нашей науки, пламенный патриот нашей великой Родины — Иван Петрович Павлов.

система и ее высший орган — большие полушария мозга — связаны с помощью особых нервных проводников — чувствительных нервов, — с органами чувств (зрения, слуха, осязания, обоняния), которые оповещают мозг о всех переменах во внешнем мире, обо всех явлениях, происходящих ежеминутно вокруг нас, и способствуют этим регуляциям наших поступков, всего нашего поведения. Другого способа для познания внешнего мира не существует.

Такой способ передачи нервного возбуждения от органов чувств к центральной нервной системе, а отсюда, путем своеобразного переброса, к исполнительным органам носит название рефлекса. Рефлекс есть основной принцип, основная форма деятельности нервной системы во всем животном мире, где имеются нервы и нервные клетки. Примером простейшего рефлекса является отдергивание руки при уколе булавкой или при ожоге. Рефлексы низших отделов нервной системы (в частности, спинного мозга), которые регулируют акты ходьбы, сохранение равновесия и др., хорошо исследованы учеными.

Долгое время шел спор: возможно ли допустить, что и большие полушария, как и низшие отделы нервной системы, являются органами рефлекторной, т. е. отражательной¹, деятельности? Существуют ли рефлексы головного мозга? Не будет ли правильно считать, что здесь, т. е. при переходе к изучению высших способностей человека, область физиологии и вообще область естествознания оканчивается и нам следует прибегнуть к совершенно другим методам, к методам самонаблюдения («субъективная психология»).

Однако метод наблюдения своих внутренних состояний ничуть не помог разрешить даже старинный спор — является ли сердце или мозг главным органом высшей психической жизни? Только анатомические, т. е. объективные естественнонаучные исследования ученых эпохи Возрождения, их операции, произведенные на животных и людях, помогли выявить огромное значение мозга, который раньше считался лишь большой железой, охлаждающей своими выделениями жар сердца.

Вопрос об истинном характере деятельности коры большого мозга был разрешен физиологами, и это важное открытие составляет особенную заслугу двух представителей русской науки — И. М. Сеченова и И. П. Павлова. На основании многих проделанных опытов сперва Сеченов (в 60-х годах прошлого столетия), а затем и Павлов (в наше время) пришли к выводу, что все отделы мозга без исключения, в том числе и высшие психические центры, расположенные в коре полушарий, работают по типу рефлекса, а следовательно, и все сложные виды деятельности мозга: память, внимание, воображение и др., можно изучать точными естественно-научными методами.

Однако существует большое и важное различие между работой высших «этажей» мозга и его низших отделов, которые являются центрами врожденных реакций.

Те рефлексы головного мозга, или нервные связи между корковыми мозговыми клетками, которые лежат в основе сложных реакций поведения, являются рефлексами временными или, как их называл Павлов, условными рефлексами. Это означает, что нашей психической жизни, как и поведению животных в его наиболее сложных про-

явлениях, свойственна чрезвычайная обусловленность, подвижность, приспособляемость к обстановке, причем соответствующие замыкания или контакты (непосредственная связь соприкосновением), осуществляемые в мозговых клетках, например при установлении той или иной привычки или навыка в работе, сравнительно быстро устанавливаются, если этого требует обстановка жизни. Но по миновании надобности они столь же быстро ослабевают, исчезают, или, как говорят, условные рефлексы тормозятся.

Если путем операции удалить весь верхний слой (кору) мозговых полушарий, то все условные рефлексы исчезают, и животное становится беспомощным.

И. П. Павлов в своих замечательных исследованиях показал, что большинство условных рефлексов (привычек, ассоциаций) образуется лишь на почве безусловных, или врожденных, реакций. Последние же носят другое название — инстинктов (пищевой, самооборонительный рефлекс, инстинкт размножения) и лежат в основе явлений бессознательного. Их главной анатомической базой являются подкорковые центры.

Павлов и его школа, благодаря правильному, материалистическому подходу к разработке физиологии мозга, раскрыли многие «тайны» психической жизни. Они дали образец строго научного подхода к явлениям сна, гипноза, мнимой смерти и выявили причины происхождения многих психических болезней, указав также путь к их лечению. Современная неврология (наука о мозге и нервах) получила большой толчок к развитию, что особенно заметно сказалось в период Великой Отечественной войны, когда ее методы были приложены к лечению раненых.

Однако до последнего времени оставалось не вполне ясным, какое отношение имеет эта новая глава науки — физиология мозга и высшей нервной деятельности — к самому важному, что нас интересует и что способствует перестройке всей окружающей нас внешней среды, — к труду человека, к тому созидательному, творческому труду, который, по выражению Ф. Энгельса, создал самого человека. Благодаря труду, т. е. целесообразно направленной деятельности человека, вооруженного разнообразными орудиями труда, в изобретении которых проявляется работа мозга, исторический человек переделал самого себя, свою собственную психологию, создал новые виды техники, искусства, наконец, и самую науку — математику, естествознание и др.

Чем может нам помочь в данном случае изучение мозга и высшей нервной деятельности, и способно ли оно сделать наш труд более эффективным, рационализировать методы его организации?

Чтобы достаточно полно ответить на этот вопрос, необходимо коснуться современного учения о локализации (размещении) отдельных важных функций в нашем мозгу, имеющих отношение к труду.

Прежде всего следует обратить внимание на то, что подавляющее большинство людей работает правой рукой, левая же рука является лишь вспомогательной. Все нервы, соединяющие правую руку с мозгом, оканчиваются в левом полушарии, а соединяющие левую руку с мозгом оканчиваются в правом полушарии, перекрещиваясь с первыми. Поэтому кора левого полушария головного мозга, как органа условных рефлексов, связанных с правой рукой, является у человека более развитой, чем правого. Отсюда следует важный вывод: усиленная работа органа, в данном случае

¹ Отражательная в смысле отражения воздействия внешнего мира.

мышц правой руки, способствует усиленному кровообращению, снабжению кислородом, вообще развитию соответствующих участков мозга. Вот почему у леворуких («левшей») более развитым оказывается соответствующее (правое) полушарие. Усиленная работа мозговых центров способствует усилению деятельности исполнительных органов (рук) и, следовательно, прогрессу ручного умения, овладению орудиями труда и т. д. Таким образом, работа мозга и работа руки связаны между собой тесной круговой связью, и на постоянном взаимодействии их обоих строятся успехи нашей материальной культуры.

Никакого «естественного противоречия» между физическим и умственным трудом, о чем толкуют некоторые буржуазные социологи, не существует. Современная наука, в том числе и теория Павлова, говорит о том, что перспектива развития мозга человека в процессе усовершенствования орудий труда и форм его организации бесконечна, что количество образуемых в процессе жизни и учебы полезных условных рефлексов ничем не ограничено: было бы только желание их вырабатывать и были бы налицо соответствующие условия социальной среды. Заметим, что высшая нервная деятельность взрослого человека обусловлена социальными причинами.

Эта теория содействует искоренению фашистской лженаучной идеологии, которая, основываясь, якобы, на современных достижениях биологии и антропологии, требовала возвращения ко временам рабства, пыталась обосновать психологию «высшей расы господ», т. е. немцев-милитаристов. Наука и действительность опровергли эти человеконенавистнические бредни расистов.

Интересно, что недавними исследованиями Института мозга выявлены в коре полушарий такие клеточные участки, которые находятся еще в зачаточном состоянии и еще не включились в общий процесс развития, но, несомненно, вступят в работу тогда, когда произойдут новые усовершенствования и усложнения в окружающей нас технической и общественной среде.

Эти и другие открытия неврологов и физиологов должны поднять наш оптимизм и веру в великое будущее человечества, и в то же время они подтверждают точку зрения основоположников марксизма на исключительную роль труда в историческом процессе развития, их указание на то, что человек, переделывая природу, переделывает самого себя.

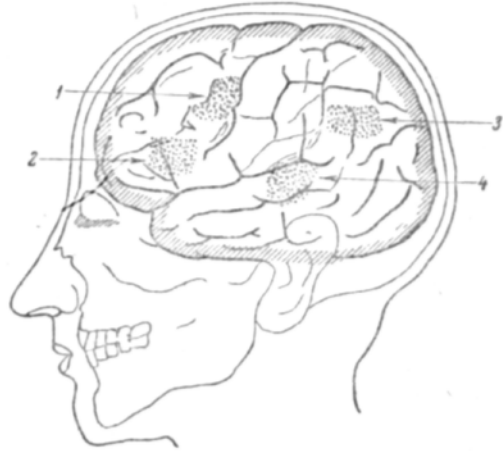
Многие идеалистически настроенные представители науки, преимущественно придерживающиеся старых теорий филологи-языковеды, считают, что эти взгляды Энгельса не распространяются на область языка и речи, что речь является якобы особым «даром свыше», который совершенно не зависит от труда, как и способность к отвлеченному мышлению не зависит от образования тех или иных рефлексов — проявлений высшей нервной деятельности. На этом основании они противопоставляли науку о природе науке о духе, о душе.

На первый взгляд может показаться, что речь и мышление, которыми человек отличается от всех животных, представляют особое, беспримерное в животном мире проявление непознаваемых душевных способностей, что здесь кончается компетенция науки и начинается область интуиции¹, веры и т. п.

Но это, конечно, незерно.

¹ У идеалистов интуиция означает непосредственное познание, не подлежащее проверке и исследованию. В научной философии и психологии этот термин носит другой характер.

В коре головного мозга у каждого из нас существуют два специальных нервных центра, имеющих самое прямое и материальное отношение к развитию речи. Последняя, как известно, связана с восприятием словесных сигналов и с произношением звуков в целях передачи опыта в коллективе. У нас имеется центр чувствительный в так называемой слуховой области коры, открытый Вернике (см. рисунок), и центр двигательный в



Расположение высших центров коры большого мозга в левом полушарии: 1 — центр двигательный правой руки, 2 — двигательный центр (центр Брока), 3 — центр восприятия печатных и письменных знаков (центр Дежерина), 4 — слуховой центр (центр Вернике).

передней лобной части полушарий, установленный работами Брока. Кроме того, существует высший центр, способствующий восприятию печатных и письменных знаков, — центр Дежерина. Согласно представлениям школы Павлова, вся передняя половина, и отчасти теменная доля мозга, имеют ближайшее отношение к условным рефлексам, связанным с речевым общением человека, и развиваются, т. е. достигают полной физиологической зрелости, лишь сравнительно поздно, в школьные годы. Продукция этой новейшей, образовавшейся позже, сигнальной системы, выражающаяся в форме осмысленных звуков, носит название фонем.

Таким образом, все известные нам высшие психические способности, которыми отличается культурный человек, имеют определенную локализацию, т. е. материальную базу в мозгу, и изучать их физиологию можно теми же самыми способами, как и другие функции мозга. Конечно, это не значит, что у нас существуют какие-то, заметные якобы даже снаружи, «шишки мудрости, скупости, ревности», в виде намечающихся выступов черепа. Мудрость, скупость, храбрость каждого человека, как и другие сложные черты его характера, являются результатом совместной деятельности многих участков мозга.

Несмотря на строгую локализацию психических способностей в мозгу, в случае травмы и ранений одни части мозга заменяют собой другие, и раненый в голову с поражением указанных центров иногда научается заново говорить и читать. Следует особо подчеркнуть, что все указанные высшие центры расположены у праворуких, т. е. у большинства людей, также и в левом полушарии, а у леворуких — в правом, несмотря на то, что в процессе производства звуков речи обе половины речевого аппарата — губ, языка, горта —

ни и др.— участвуют равномерно. Поскольку эти симметричные органы речи имеют несимметричную локализацию нервных центров в коре, ясно, что работа органов речи связана с работой руки, а следовательно, и с трудом.

Согласно представлениям классиков марксизма, речь тесно связана с мышлением, речь и мышление представляют своеобразное единство. Поэтому, изучая речь в неразрывном контакте с трудом, мы изучаем и процессы мышления.

Этот вывод о постепенном формировании мышления в процессе труда был сделан нашим советским ученым — крупнейшим языковедом академиком Н. Я. Марром, который своей новой теорией языка совершил такой же переворот в гуманитарных науках, какой И. П. Павлов совершил в естествознании и психологии. Именно И. Я. Марр показал, что в доисторические времена существовал особый язык, так называемая ручная линейная речь, весьма выразительная, от которой а настоящее время осталась лишь ее слабая тень — жестикуляция, сопровождающая иногда выступление ораторов.

Поскольку рука человека являлась на первых порах единственным орудием труда и в то же время продуктом труда (Ф. Энгельс), многие названия позже появившихся орудий, как и названия действий (глаголы), происходят у многих древних народов от одного корня — рука.

Именно благодаря вековому господству этой первоначальной ручной речи, связанной с трудом, благодаря соответствующему развитию корковых центров в мозгу, связанных с разнообразной деятельностью руки, возникли совершенно новые мозговые связи социального характера, получилась возможность регулировать совместные трудовые усилия в коллективе, а с образованием звуковой, словесной речи и мышления передавать свой опыт потомству.

Еще в прошлом столетии некоторые натуралисты-механисты утверждали, что мозг выделяет мысль, как печень выделяет желчь. Это неверно. Возникновение мысли представляет, как мы убедились, гораздо более сложный процесс, связанный с взаимодействием многих участков коры мозга, развивающихся в процессе исторического развития.

С точки зрения современной науки учение о душе и душевных способностях является устаревшим. Это не означает, конечно, что самое поня-

тие о внутренней жизни человека, о его сознании уничтожается физиологами. Наше сознание является несомненной реальностью, оно связано с высшими достижениями культуры.

Все сказанное о строго закономерном характере мозговых процессов ничуть не освобождает человека от ответственности за совершаемые поступки. Именно человек современный, культурный, благодаря исключительному развитию своей высшей нервной деятельности, может хорошо управлять высшими функциями своего организма, быть инициативным и дисциплинированным членом общества.

Говоря об общении людей как факторе развития, мы имеем в виду не только усовершенствование передачи звуков на расстояние, но и усложнение техники речи — искусство, которое, несмотря на появление новейших способов изучения и записи речи, требует с нашей стороны усиленного внимания.

Дело заключается в следующем: благодаря все повышающимся темпам городской жизни, в частности благодаря развитию телефонных переговоров, зачастую требующих напряжения голосовых средств, многие теряют одно из существенных преимуществ человеческой речи — ее мелодию, музыкальность речи и вместе с тем выразительность, свойственную народной речи, воздействие на слушателя, — их речь становится отрывистой, неяркой. (Конечно, главное в речи человека — это ее содержание; но и форма также играет существенную роль).

Высокая культура речи есть один из важнейших факторов развития мозга.

Чтобы понять это, стоит лишь вспомнить, какую огромную роль играет в упорядочении трудовых усилий песня с ее ритмом, как первым элементом и речи (ритмическая речь) и труда.

Итак речь в своем развитии связана с мышлением. Речь и мышление представляют собой своеобразное единство. Поэтому, изучая речь и труд в их высших проявлениях, мы находим наиболее верный путь к изучению процессов, происходящих в мозгу. Усовершенствуя речь, в том числе и способность выражаться технически грамотно, с другой стороны, рационализируя труд, изобретая новые орудия производства, мы способствуем тем самым повышению качества нашей мозговой деятельности, мобилизуем огромные резервы, скрытые в нашей нервной системе.

ЧТО ТАКОЕ ФИТОНЦИДЫ

Член-корреспондент Академии Наук СССР

Б. М. КОЗО-ПОЛЯНСКИЙ

Что такое фитонциды? Поместим под стеклянный колпак свежую ветку черемухи с несколькими листьями и стакан с загрязненной водой, в которой находится масса микроорганизмов. Через четверть часа все живое население в стакане воды погибнет — вода от него очистится. Из этого следует, что вокруг ветки черемухи создается смертельная для микроорганизмов зона, и это зависит, повидимому, от выделения черемухой каких-то летучих веществ.

Подобные вещества растительного происхождения, губительно действующие на бактерий, инфузорий и многих других микроорганизмов, получили название фитонцидов, т. е. «растительных губителей». Эти вещества бывают летучими, как в данном случае, или стойкими, когда для уничтожения живых существ последних необходимо смачивать фитонцидными соками.

Впервые фитонциды были открыты советским биологом Б. П. Токиным, профессором Томского университета, в 1928 г. (им же было предложено название веществ). Изучение фитонцидов и особенно применение их во врачебной практике широко развернулось в связи с запросами Отечественной войны. Наиболее полные данные опубликованы лишь в конце 1944 г., и с тех пор работа по фитонцидам продолжает развиваться. Аналогичные вещества несколько позже были открыты и выделены английскими и американскими учеными — Флеммингом, Флореем, Гайном, Дюбо и др. В СССР, кроме Токина, фитонциды изучались Карповым, Торопцевым, Карелиной, Янович и многими другими, преимущественно работниками научных учреждений г. Томска.

Советские ученые работают с естественными соками цветковых, т. е. высших растений. Зарубежные ученые имеют дело с выделенными в чистом виде химическими соединениями, источником которых являются низшие растения — грибки, бактерии.

Возможно, что действующие там и здесь начала, сходные по эффекту, химически более различны, чем это кажется.

«Фитонциды не могут не поражать... своими мощными и весьма универсальными бактерицидными свойствами», говорит Б. П. Токин. Как мы дальше увидим, фитонциды способны убивать и высшие растения и животных. Не удивительно поэтому, что проблема фитонцидов стала теперь одной из наиболее острых для ботаников, физиологов, микробиологов, биохимиков, врачей и фитопатологов.

Каковы источники фитонцидов? На содержание фитонцидов было испытано довольно много растений. Фитонциды оказались крайне распространенными в растительном мире. Экспериментально подтверждено наличие фитонцидов у таких культурных растений, как горчица, картофель, лук, стручковый перец, редька, сахарная свекла, томат, хрен, чеснок; у таких диких трав, как крапива, кровохлебка, любка, молодило, пeon, репейник, таволга, тысячелистник;

у таких лиственных древесных пород и кустарников, как береза, белый тополь, черемуха, черная смородина; у таких хвойных пород, как ель, можжевельник, пихта, сосна, туя, а также у многих чужеземных теплолюбивых растений, обычно содержащихся в теплицах: лимон, апельсин, мандарин, филодендрон, кактус и др.

Сила действия фитонцидов у разных растений не одинакова. На первом месте стоит чеснок, губительность которого для бактерий удивительна. В четыре раза слабее, судя по влиянию на простейших животных, фитонциды лука. Одни и те же растения проявляют разную силу фитонцидов в зависимости от того, какие их части или в какое время года берутся для испытания. У луковичных растений более активны в данном отношении донца, т. е. основания луковиц, в момент их прорастания, а у кровохлебки — корневища, взятые осенью. Разные расы или сорта растений, вероятно, не равноценны в отношении наличия фитонцидов.

В то время как советские ученые ставили опыты с высшими растениями, их западноевропейские товарищи открыли (1929 г.) у зеленой плесени вещество, действующее подобно фитонцидам и особенно сильно поражающее гнойных бактерий. Оно получило название «пенициллина», т. е. «плесневого вещества», и применяется в медицине подобно фитонцидам чеснока и т. п. Открыты и другие вещества, вероятно, подобного же типа, например, грамицидин (из бактерий).

Итак, растения, служащие источником фитонцидов и аналогичных веществ, широко распространены и в культуре, и в дикой природе.

В связи с этими открытиями надо поставить данные этноботаники, т. е. народного растениеведения, опыт которого накоплен миллионами людей в течение тысячелетий.

В самом деле, знаменитый ныне по фитонцидам чеснок известен с незапамятных времен как лекарственное растение. Во время чумы 1612 г. люди натирались чесноком для защиты от заразы. Возможно, что благодаря любви к чесноку южные народы менее подвергаются заболеваниям, носящим эпидемический характер. Вероятно и многие другие растения, давно известные в «бытовой» медицине, являются фитонцидами. Это, в первую очередь, по моему мнению, растения с эфирными маслами из групп крестоцветных, зонтичных, резедовых, фитолакковых, капуциновых, перечных и др. Некоторые такие растения издавна применяются подобно чесноку. Особенно знамениты среднеазиатские пустынные ферулы — дурнопахучки или асафетиды, сассыры и т. п., а среди наших обычных сорняков надо было бы испытать чесночную сурепку, или аллиарию, применяемую в деревнях от глистов и для лечения ран. Из ароматических растений надо обратить внимание на аир — растение, очень часто встречающееся по рекам юга Восточной Европы. В давние времена татары-кочевники бросали корневища аира в водоемы для очищения воды.

На кого действуют фитонциды? Действие фитонцидов губительно для простейших животных. Фитонциды оказались ядовитыми также для многих бактерий, паразитических грибов и для цветковых растений при воздействии ими на проростки или отдельные клетки. Губительны они и для высших животных при воздействии как на яйца или зародыши, так и на взрослое животное: например лягушка быстро умирает в атмосфере, насыщенной парами чеснока. Следовательно, название «фитонциды» могло бы быть заменено термином: «растительные биоциды», т. е. растительные губители жизни.

Доказано смертельное действие фитонцидов на болезнетворных микробов, например на одну расу туберкулезной палочки, на бактерии тифодизентерийной группы, на дифтерийную палочку, на паразолерного вибриона, на бактерий газовой гангрены, на стафилококков, стрептококков, сарцин, на различных микробов, вызывающих нагноение ран, и др. Действие фитонцидов на вирусы, повидимому, не доказано.

Каково действие фитонцидов? Результатом действия фитонцидов в одних случаях является остановка движения, прекращение размножения, повышение изменчивости, в других, — крайних, но обычных, — смерть. Механизм воздействия еще не выяснен.

Смерть бактерий и других микроорганизмов от фитонцидов бывает настолько быстрой, что процесс напоминает действие высокой температуры или сильных ядов. Летучие фитонциды убивают низших животных в течение нескольких минут. Пары растертого чеснока вызывают смерть некоторых микроорганизмов, помещенных в капле воды, через 10—12 секунд и всех погловно — через 10 минут. Разные микроорганизмы проявляют различные реакции на одни и те же фитонциды, но с своеобразными и постоянными показателями. Фитонциды красного перца губительны для бактерий, но безвредны для протозоев. Сок лука сохраняет свою ядовитость для микробов даже при разведении 1:100.

Для испытания бактерицидности фитонцидов существует много приемов: на поверхность твердой питательной среды, зараженной бактериями, приливают 10—15 капель сока испытуемого растения; измельченное фитонцидное растение накрывают чашкой с колонией бактерий на питательной среде; испытуемые бактерии выдерживают 5—8 минут в петле платиновой проволоки над «кашицей» фитонцидного растения; бактерии испытывают в виде взвеси в капле фитонцидного сока; измельченное растение кладут в ямку твердой питательной среды с колонией бактерий, капли фитонцидного сока стекают, образуя дорожку на наклонной поверхности питательной среды с разводкой бактерий; наконец, подвижные формы микроорганизмов можно наблюдать в висячей капле, помещенной над фитонцидной кашицей.

Для обнаружения фитонцидов при постановке опытов в школьной обстановке можно воспользоваться их влиянием на движение живого содержимого клеток растений. Например, если к листику водяной чумы (элодеи), обычного в наших реках растения, прилить под микроскопом сока фитонцидного растения, то движение протоплазмы прекращается (от чеснока — моментально, от лука — через 1—1,5 мин.). Для воздействия летучими фитонцидами чашечка с измельченным чесноком и т. п. растениями накрывается стеклом с каплей воды, в которую погружен листок элодеи.

Какова природа и свойства фитон-

цидов? До последнего времени эти вещества находились вне поля зрения химии и фармакологии. Поэтому их природа изучена совершенно недостаточно. Кроме летучих и стойких фитонцидов в виде соков, Торопцевым (сотрудником проф. Токина) недавно получены из лука кристаллы-восьмигранники огромной «бактериебойной» силы: при разведении даже 1:40 000 это вещество почти моментально убивает дифтерийную палочку.

Обычные фитонциды относятся к числу веществ, быстро улетающих или разлагающихся при окислении. Летучие фитонциды продолжают выделяться очень долго, например в течение более 200 часов в открытом состоянии, при температуре 18—20°. Это явление, по выражению одного ученого, основано «на каком-то буквально неиссякаемом источнике, беспрестанно вырабатывающем все новые и новые порции летучих ядовитых веществ». Летучие фитонциды могут быть целиком отделены от нелетучих. Летучей фракции может и совсем не быть. Наличие запаса, т. е. летучих веществ, но всегда связано с фитонцидным действием. Растворимость летучих фитонцидов в воде различна; у лука — больше, у чеснока — меньше.

Сок лука сохраняет бактериебойные свойства до 5 месяцев, лучше — в профильтрованном через бумагу виде или под вазелином. Стойкие фитонциды лука и чеснока проходят через бактериальные фильтры, растворимы в воде и спирте, устойчивы к температуре и к высушиванию.

Какова роль фитонцидов у производящих их растений? Вероятно, фитонциды вырабатывались в процессе борьбы за существование растений для защиты их от заразных болезней. Недаром растительный мир, столь богатый фитонцидами, в общем несравненно реже животного страдает бактериальными болезнями. Летучие фитонциды — это, так сказать, первая линия обороны, соки — вторая. Способны противостоять фитонцидам только немногие, специально приспособившиеся агенты заразы.

Значение фитонцидов для теории и практики. Открывший фитонциды Б. Н. Токин предложил применять их в качестве «биологических антисептиков», т. е. обеззараживающих веществ, взятых из живых организмов. Достаточно 1—5 минут пожевать лук, чтобы полость рта очистилась от микробов. Это важно и для сохранения зубов и для здоровья вообще, как защита от микробов.

Мне и многим фитонциды лука хорошо помогают от «насморка». Для лечения нужно смазать шарики из ваты соком из луковой кашицы и всунуть эти шарики в ноздрю на несколько минут. Можно также дышать парами луковой кашицы. Рекомендуем испробовать. Что же касается чеснока, то его сок слишком едок.

Фитонциды лука при распылении — пульверизации способны, вероятно, обезвреживать воздух.

Еще важнее летучая группа фитонцидов. «Струи вечернего воздуха, напоенные благоуханием цветов, ароматное дыхание далеких лесов, какими чарами владеете вы? Откуда то влияние, которое производит вы на душу?» — спрашивал знаменитый астроном К. Фламарион. Может быть, эти «чары», это «влияние» состоят в пользе фитонцидов, связанных с этими благоуханиями, с этими ароматами? Мы знаем уже, что вокруг черемухи и многих других, например, хвойных растений создается сфера воздуха, более чистого, очищенного фитонцидами от микробов.

По моему мнению, новая сторона открывается в деле озеленения населенных центров. Это дело

Фотографирование следов ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ (Камера Вильсона)

Кандидат физ.-мат. наук

Н. А. ДОБРОТИН

Как и большинство других наук, физика не ограничивается изучением какого-либо явления как целого, а стремится выяснить природу механизма тех элементарных актов, из сочетания которых складывается само явление.

В области строения вещества особое внимание уделяется теперь основным простейшим частицам, из которых построено вещество. Физики очень много работают над исследованием взаимодействия друг с другом так называемых «элементарных» частиц — электронов, протонов, нейтронов.

Успехи, достигнутые в области изучения элементарных актов, стали возможными в результате значительного прогресса экспериментальной техники. В свою очередь, сделанные открытия приводили к постановке новых задач, для реше-

ния которых требовалось дальнейшее развитие техники эксперимента. В результате, в арсенале современного физика появился ряд приборов и методов, с помощью которых он имеет возможность, если еще не видеть, то по крайней мере изучать свойства не только отдельных атомов и молекул, но и их частей. Об одном из таких приборов мы расскажем в настоящем очерке.

Как известно, водяные пары прозрачны и невидимы для глаза. Тот «пар», который столбом поднимается над кипящей водой или белым султаном вырывается из трубы паровоза, вовсе не является паром в полном смысле этого слова, а представляет собой скопление мелких капелек воды, подобных капелькам тумана. В воздухе в обычных условиях всегда есть водяные пары, но они становятся видимыми только тогда, когда

(Окончание)

приобретает, возможно, еще большее значение, и при подборе пород для зеленого строительства необходимо их испытание в отношении богатства фитонцидами. Вполне возможно, что ароматные растения должны привлекаться к озеленению не только ради удовольствия, но и для пользы.

Блестящие результаты достигнуты в СССР в лечении фитонцидами гнойных ран. 5—10-минутная ежедневная обработка ран фитонцидами чеснока вела (в опытах Торопцева) к быстрому заживлению ран. Это применимо и в домашней медицине. Проведенные уже опыты, говорит Б. П. Токин, «дают широкие возможности ученому врачу для смелых попыток использования фитонцидов в различных областях медицины: кишечные заболевания, легочные, борьба с бациллоносительством и т. д.». В этих случаях фитонциды могут заменить недостающие, дорогие и не всегда безвредные химические препараты.

Уже доказано губительное действие фитонцидов на зачатки, споры возбудителя болезни картофеля — картофельной плесени (фитофторы). Эта картофельная болезнь в середине XIX в. вызвала голод среди населения Западной Европы и общественное потрясение такого размера, что об этом грибок упоминает Энгельс. Теперь благодаря открытию фитонцидов мы имеем новое мощное средство для борьбы с эпидемиями сельскохозяйственных растений.

Вероятно, что объединение различных растений в «ассоциации», т. е. такие сочетания, как лес, степь, луг и т. д., зависит в какой-то мере от «взаимообслуживания» этими растениями друг друга разными фитонцидами.

Не в фитонцидах ли причина, спрашивает Токин, того явления, что картофель, если он растет рядом с ароматной коноплей, меньше поражается фитофторой?

А из всего этого может последовать новая агротехническая программа подбора растений для смешанных посевов, для севооборотов, для соседних полей.

Фитонциды, вероятно, выделяются и корнями, что также связывает растения между собой и делает почву еще более «живым» телом, чем обычно думают.

Жизнь растительных сообществ, жизнь в почве и жизнь почвы не могут быть поняты и управляемы без учета фитонцидов.

Итак, открытие фитонцидов еще на шаг углубляет наши познания связей в природе и, как всякое крупное достижение этого рода, обогащает новыми средствами практику — медицину, сельское хозяйство и т. д.

«Мир,— писал В. И. Ленин (Соч., т. XIII, стр. 105),—богаче, живее, разнообразнее, чем он кажется, ибо каждый шаг развития науки открывает в нем новые стороны». Новой, неожиданно новой, стороной живого мира являются и фитонциды. Это новое обещает многое для науки и техники.

«Как во всяком новом деле,— правильно замечает Токин,—здесь возможны увлечения, которые лучше всего корректируются коллективной мыслью». Для расширения коллектива работающих над проблемой фитонцидов мною и написаны эти строки.

образуют капельки, конденсируются. Конденсация происходит при быстром охлаждении воздуха. Чем ниже температура воздуха, тем меньшее количество воды может находиться в нем в газообразном состоянии, в виде пара. При 25° в 1 м^3 воздуха может содержаться до 50 г водяных паров, а при температуре в 10° — меньше 20 г; отсюда ясно, что если воздух охладится с 25° до 10° , то при этом может выделиться большое количество влаги. Эта влага может осесть в виде росы или образовать туман. Туман особенно легко образуется тогда, когда в воздухе содержатся пылинки, копоть и другие загрязнения. Эти пылинки служат теми начальными зародышами, центрами конденсации, вокруг которых начинают расти капельки тумана. В чистом же воздухе туман образуется редко. С этим обстоятельством, между прочим, связано то, что вокруг больших промышленных центров, где в воздухе много частиц дыма, туманы образуются особенно часто.

Английский ученый Вильсон обнаружил, что первоначальными зародышами для образования капелек тумана, центрами конденсации, являются также электрически заряженные атомы, молекулы и их части (так называемые ионы). Это явление и лежит в основе замечательного прибора, разработанного Вильсоном и ныне носящего название камеры Вильсона.

Когда через какой-либо газ пролетает с большой скоростью электрически заряженная частица — электрон или заряженный атом, то при этом она сталкивается с молекулами газа и разбивает их на положительно и отрицательно заряженные ионы. На пути движущейся частицы образуется, таким образом, цепочка из ионов. Если частица движется очень быстро, со скоростью, близкой к скорости света, то в воздухе при нормальных условиях на 1 см пути образуется несколько десятков пар положительных и отрицательных ионов. При меньших скоростях движения частицы ионов образуется больше. Образовавшиеся ионы, конечно, не остаются неподвижными. Они принимают участие в тепловом движении молекул газа, ионы при этом сталкиваются с молекулами газа, и цепочка из ионов постепенно расплывается. В конце концов положительные ионы наталкиваются на отрицательные, соединяются с ними и образуют снова нейтральные атомы и молекулы. Но в первый момент, в течение нескольких сотых или десятых долей секунды, след пролетевшей частицы сохраняется в воздухе в виде цепочки ионов.

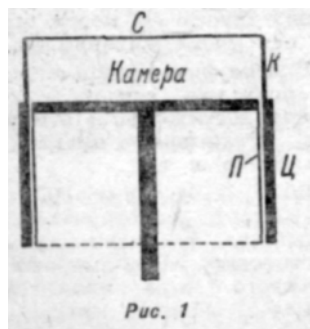


Рис. 1

Зная это обстоятельство, Вильсон поставил себе задачу — «проявить» цепочку ионов на следе частицы с помощью капелек тумана. Схема построенного им прибора, камеры Вильсона, изображена на рис. 1.

Здесь K — стеклянный цилиндр, являющийся

продолжением латунного цилиндра $Ц$; $С$ — стекло, закрывающее сверху стеклянный цилиндр $К$; $П$ — поршень, который может передвигаться в цилиндрах $Ц$ и $К$. Поверхность дна поршня, обращенная к стеклянной крышке, чернится каким-либо способом, и на нее наливается немного воды. Между поршнем и верхним стеклом в объеме самой камеры находится воздух. Благодаря наличию на поршне хотя бы небольшого количества воды, воздух в камере насыщен водяными парами.

Как известно, газы при быстром расширении охлаждаются¹. Поэтому при опускании поршня в камере наступает заметное понижение температуры. Величина охлаждения зависит от достигаемой степени разрежения, т. е. от длины хода поршня. Если опускание поршня достаточно велико, то во всем объеме камеры образуется густой белый туман. При небольших опусканиях поршня туман не возникает. Это дает возможность, регулируя ход поршня, сделать расширение воздуха в камере таким, что капельки тумана образуются только на центрах конденсации — пылинках и ионах. После нескольких расширений пылинки вместе с капельками тумана оседают на дно камеры, воздух в камере очищается, и при дальнейших расширениях капельки тумана образуются только на ионах. Для камер, наполненных воздухом с парами воды, это достигается при увеличении объема камеры примерно на $1/3$.

Ионы, всегда находящиеся в некотором количестве в воздухе, как мы уже отмечали, принимают участие в тепловом движении молекул газа; часть из них нейтрализуется, а часть в течение некоторого времени находится в газе. Эти «старые» ионы от расплывшихся следов будут создавать в камере общий фон тумана. Если камера при этом еще облучается какими-либо быстрыми частицами, то роль этого фона увеличивается, и он может помешать наблюдению следов этих частиц.

Для устранения фона от «старых» ионов принимают специальные меры. К внутренней стороне стеклянной крышки камеры приклеивается кольцо из фольги. К этому кольцу присоединяется один из полюсов источника напряжения (например, сухой батареи) в 10-50 вольт. Другой полюс этой батареи присоединяется к металлическому поршню камеры. Таким образом, внутри камеры создается небольшое электрическое поле, которое быстро убирает, «высасывает» «старые» ионы. Для наблюдений камера освещается ярким источником света через стеклянный цилиндр $К$. Наблюдаются следы частиц через верхнюю стеклянную крышку $С$. Разумеется, можно не ограничиваться визуальным наблюдением, а и фотографировать получающуюся картину.

Таким образом, механизм работы камеры следующий. До начала наблюдения поршень находится в верхнем положении. Воздух в камере имеет комнатную температуру и насыщен водяными парами. Сквозь стенку или от источника, находящегося внутри камеры, в ее рабочий объем попадают быстрые частицы (электроны или заряженные атомы — ионы), которые при пролете через молекулы газа образуют на своем пути цепочки сравнительно медленно движущихся ионов. Сбоку камера освещается сильным источником света. Тумана в камере нет, и никаких следов в ней не видно. Образующиеся цепочки ионов непрерывно рассасываются электрическим полем в камере, но вместо них возникают все новые.

¹ На этом свойстве газов, между прочим, основано получение жидкого воздуха.

В какой-то момент времени мы приводим механизм камеры в действие. Поршень быстро опускается на строго определенную величину и вызывает расширение воздуха в камере. Воздух охлаждается, и пары, которые раньше насыщали его, становятся пересыщенными. В результате конденсируются в виде мелких капелек тумана на всех имеющихся в этот момент в камере ионах. Если непосредственно перед этим за несколько сотых, в крайнем случае за 1—2 десятых, доли секунды через рабочий объем камеры пролетела быстрая частица, то ионы, образовав-

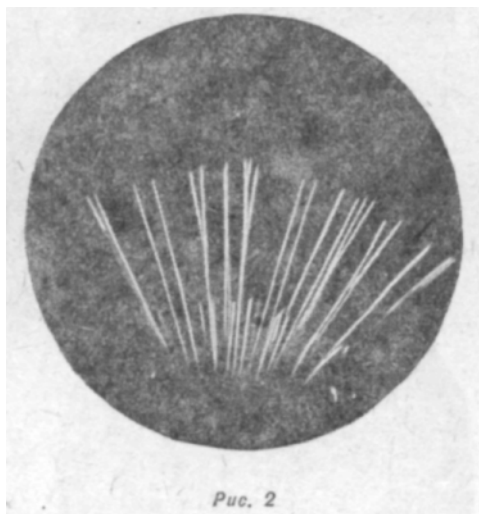


Рис. 2

ные частицей и расположенные на ее пути в виде цепочки, еще не успели разойтись, и капельки тумана «проявят» след частицы в виде блестящей белой ниточки на черном фоне дна камеры. Этот след держится в воздухе камеры в течение нескольких десятых долей секунды, оседая на дно. За это время его надо пронаблюдать или сфотографировать. Особенно удобно фотографировать эту картину стереоскопическим фотоаппаратом и рассматривать полученную фотографию в стереоскоп. После расширения воздух в камере постепенно принимает температуру окружающей среды, специальный механизм поднимает поршень, а камера готова к новому расширению.

На рис. 2 приведена фотография пучка так называемых α -частиц, испускаемых радиоактивными веществами. В 1898 г. французским физиком Беккерелем было установлено, что атомы наиболее тяжелого элемента — урана распадаются, испуская особые лучи. В дальнейшем выяснилось, что аналогичным образом распадаются и другие, тяжелые, химические элементы. При одном из типов распада из ядра урана, радия и некоторых других элементов вылетают ядра атомов легкого газа — гелия. Эти быстро летящие ядра были названы α -частицами. На нашем снимке каждая белая линия представляет собой цепочку капелек тумана, сконденсировавшихся на ионах, образованных одной α -частицей. Таким образом, каждая такая линия есть след движения ядра одного отдельного атома. Радиоактивное вещество, являющееся источником частиц, имеет сложный состав, и в связи с этим испускаемые им частицы разделяются на две группы. Как видно на снимке, пробеги их различаются по своей длине почти в два раза.

На рис. 3 представлена фотография следов пучка быстрых электронов. Электроны двигались

справа налево. Закорючка в форме шестерки в левой части снимка представляет собой след движения медленного электрона. Из этого снимка, между прочим, видно, что быстрые электроны образуют на своем пути меньше ионов, чем медленные; еще большую ионизацию создают α -частицы. (Следы быстрых электронов видны в виде тонкой прерывистой линии, тогда как следы α -частиц представляют собой сплошную полоску тумана.)

За последнее время предложено много видоизменений камеры; камеры наполняются различными газами, иногда до очень высоких давлений; пары воды иногда заменяются парами спирта; вместо поршня часто используется резиновая диафрагма; поршень приводится в действие разными механизмами и т. п. Но в общем принцип действия различных типов камеры Вильсона остается тем же самым, и для того, чтобы понимать сущность фотографий, получаемых с помощью этого замечательного прибора, нет необходимости входить в детали различных конструкций.

Крупное усовершенствование, позволяющее гораздо лучше разбираться в фотографиях, получаемых с помощью камеры Вильсона, предложено известным советским физиком проф. Д. В. Скобелыным. Скобелыин поместил камеру Вильсона в магнитное поле. Как известно, электрический заряд, движущийся в магнитном поле, отклоняется магнитными силами от прямолинейного пути и описывает окружность. Радиус этой окружности зависит от напряженности магнитного поля, заряда, массы и скорости частицы. Поэтому траектории электронов, попадающих в камеру, помещенную в магнитное поле, представляют собой окружности или части окружностей.

Частицы, заряженные положительным электричеством, отклоняются магнитным полем в другую сторону. При получении фотографии, изображенной на рис. 3, камера Вильсона находилась в магнитном поле, и мы видим, что электронные следы действительно изогнуты в окружности. В целом ряде случаев искривление траектории частицы, вызываемое магнитным полем, дает воз-



Рис. 3

можность исследователю сделать очень важные заключения о природе и свойствах частицы, оставившей свой след в камере.

Конечно, это не значит, что камера Вильсона делает ненужными и излишними все другие приборы и методы исследования. Как всегда в науке, одни методы дополняют другие. Но огромная наглядность и убедительность картины, получаемой с помощью камеры Вильсона, приводит к тому, что всякий физик, изучающий

какое либо новое явление в области атомного ядра и космических лучей, стремится получить вильсоновскую фотографию следов частиц, участвующих в этом явлении.

Исключительно остроумное приспособление, позволяющее фотографировать очень редкие явления, протекающие в космических лучах, предложено в 1933 г. английским физиком Блеккетом. Как известно, при работе с космическими лучами широко применяют так называемые счетчики. Счетчик представляет собой трубку, наполненную разреженным газом; по ее оси натянута тонкая металлическая проволока. На трубку и нить подается определенное электрическое напря-

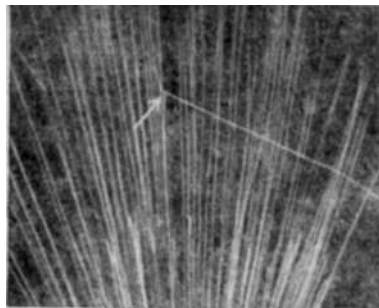


Рис. 5

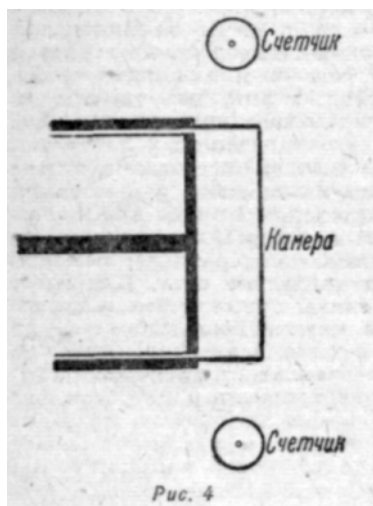


Рис. 4



Рис. 6

жение. При некоторых условиях заряженная частица, проходящая через такой счетчик, вызывает в нем электрический разряд, который может быть зарегистрирован с помощью радиотехнического усилителя. Достоинством счетчиков является то, что они непрерывно регистрируют все проходящие через них заряженные частицы. Блеккет предложил соединить в одном приборе и счетчики и камеру Вильсона. Дело в том, что интенсивность (число частиц) космических лучей очень мала, и поэтому следы их частиц сравнительно редко попадают на фотографиях, полученных с камерой Вильсона. Иногда приходится делать десятки фотографий для того, чтобы получить след хотя бы одной частицы. Большинство же фотографий оказываются пустыми. Тем более трудно зафотографировать какое-либо редкое явление.

В установке Блеккета камера Вильсона помещена между двумя счетчиками таким образом (рис. 4), чтобы частица, вызывающая разряд в обоих счетчиках, обязательно проходила и через камеру. Механизм, приводящий в действие камеру, пускается в ход усилителем, усиливающим одновременные разряды в обоих счетчиках. Поэтому камера и фотографический аппарат приводятся в действие каждый раз, когда через камеру и счетчики проходит частица. Частица как бы сама себя фотографирует. На каждой полученной таким путем фотографии есть след частицы. Понятно, что такая управляемая камера позволяет фотографировать и изучать даже очень редкие явления, встречающиеся в космических лучах.

Из сказанного ясно, почему камера Вильсона представляет собой один из самых важных и ин-

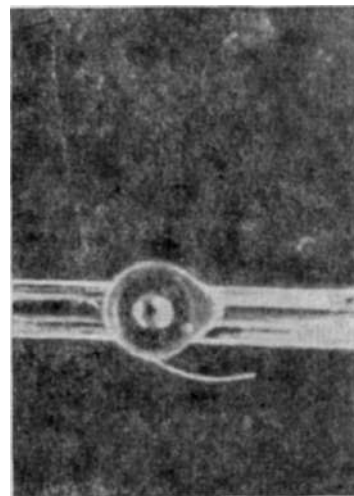


Рис. 7

тересных современных физических приборов: она позволяет получать фотографии следов частиц, участвующих в самых тонких и редких процессах. Не удивительно поэтому, что почти все крупнейшие открытия последних лет в области атомного ядра и космических лучей сделаны с помощью камеры Вильсона. Достаточно упомянуть подробное изучение расщепления легких атомных ядер, обнаружение заряженных частиц и «ливней» космических лучей, открытие нейтрона, позитрона и мезона — трех новых частиц, играющих столь большую роль в современной науке, чтобы понять, что без камеры Вильсона мы не могли бы разобраться в очень многих явлениях. Без камеры Вильсона не было бы и атомной бомбы и всего того, что с ней связано.

В заключение приведем еще несколько фотографий, особенно наглядно показывающих огромные возможности, которые камера Вильсона дает в руки исследователям.

На рис. 5 приведена фотография картины расщепления ядра азота α -частицей. Стрелка указывает на ту точку, где произошло это расщепление. Направо вниз идет след легкого осколка ядра, налево вверх — тяжелого осколка.

На рис. 6 сфотографировано исключительно интересное явление — превращение световой частицы с очень короткой длиной волны, так называемого фотона, в пару электронов. Один из них — обычный электрон с отрицательным электрическим зарядом, а другой — недавно открытый электрон с положительным электрическим зарядом, позитрон. Электрон отклоняется магнитным полем влево, позитрон — вправо.

На рис. 7 приведена фотография следа недавно открытой в космических лучах частицы — мезона. Мезон обладает массой, примерно в 100 раз большей массы электрона и в 10 раз меньшей, чем масса самого легкого ядра — ядра атома водорода. Эта частица обладает чрезвычайно интересными свойствами и играет большую роль в космических лучах. Широкая белая горизонтальная полоса на фотографии — пластина со счетчиком, помещенная внутри камеры. Мезон до прохождения через пластину имел большую скорость, и поэтому след его виден в виде тонкой белой полоски. При прохождении через пластину энергия

его уменьшилась, и дальше след становится более «жирным».

На рис. 8 приведена полученная с помощью камеры, управляемой счетчиками, фотография целого «ливня» частиц космических лучей. Следы частиц с малой энергией заворачиваются магнитным полем; следы частиц с большой энергией остаются неискривленными.

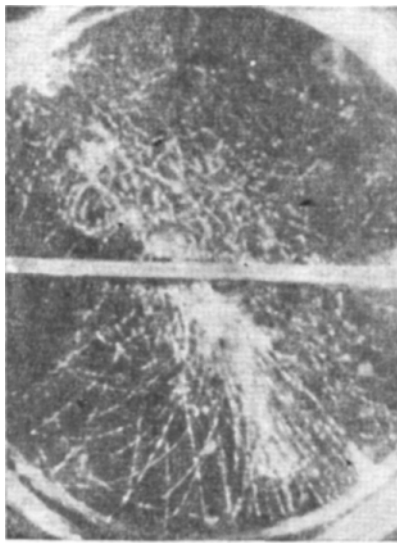


Рис. 8

Оказалось, что мезон представляет собой радиоактивную неустойчивую частицу со средним временем «жизни» в несколько миллионных долей секунды. Мезоны, вероятно, образуются в верхних слоях атмосферы при взаимодействии первичных частиц космических лучей с ядрами атомов газов атмосферы и, распадаясь при своем прохождении через воздух, превращаются, видимо, в электроны и новые, еще не изученные частицы — «нейтрино».

РАДИОЛОКАЦИЯ

Доктор технических наук профессор

П. Г. ТАГЕР

Радиолокация — одно из замечательных достижений современной техники, нашедшее широкое применение только в ходе второй мировой войны. С помощью радиолокационной аппаратуры удалось коренным образом разрешить одну из важнейших военных задач: точно обнаруживать на большом расстоянии независимо от времени суток и погоды еще невидимого, приближающегося к полю боя противника и следить за всеми его маневрами и передвижениями.

Вопросам определения местонахождения кораблей и самолетов и их обнаружения, особенно в условиях плохой видимости, всегда уделялось большое внимание. Вскоре после окончания первой мировой войны для решения этой задачи стали широко применять различные радиотехнические методы. Эти методы, известные под общим названием радионавигации, развивались весьма быстро, особенно в последние годы. Радионавигация сейчас представляет собой крупный самостоятельный раздел в радиотехнике и в штурманском деле. Обычная радионавигационная аппаратура, при помощи которой может быть обнаружен самолет или корабль или последние могут определить свое местонахождение, состоит, в основном, в большинстве случаев из двух частей: одна часть аппаратуры располагается на берегу, на аэродроме и т. п.; другая часть — располагается на корабле или на самолете. Обе части аппаратуры обмениваются друг с другом по радио условными сигналами в одном или в обоих направлениях, и таким путем решаются поставленные в данном случае задачи. Характерной особенностью большей части обычной радионавигационной аппаратуры является то, что самолет или корабль, с одной стороны, и береговые или аэродромные установки, с другой, оказывают друг другу содействие. При отсутствии такого содействия почти вся радионавигационная аппаратура оказалась бы бесполезной.

Естественно, такое активное двухстороннее содействие возможно только в мирных условиях. В военное время, наоборот, корабль или самолет стремятся подойти к выбранному объекту, оставаясь как можно дольше незамеченными. На самом же объекте, конечно, всячески стараются помешать их приближению. По этой причине в военном деле могут найти применение только такие способы, которые будут решать задачу обнаружения односторонними действиями. В частности, такие односторонние методы обнаружения применяют в тех случаях, когда требуется, например, обнаружить с корабля берег, не оборудованный никакими приборами или указателями, когда требуется определить глубину моря в том месте, где находится корабль, или высоту самолета над водой или над землей на необорудованной трассе и т. п.

Известно, что на ровной местности можно довольно точно определить расстояние до какой-либо преграды (гора, лес, здание) при помощи обычного эхо. Для этого достаточно издать какой-либо короткий, отрывистый, но громкий звук

(крикнуть, выстрелить и т. п.) и по секундомеру определить время между этим звуком и его эхо. Так как скорость звука в воздухе около 330 м/сек, а звук должен пройти двойной путь (от наблюдателя к преграде и обратно), то расстояние от наблюдателя до преграды в метрах будет $165 t$, где t — время (в секундах) между звуком и эхом.

Таким же способом пользуются для определения глубины моря с корабля, применяя так называемый эхо-лот, изобретенный Ланжевенном около 1920 г. Эхо-лот состоит из трех частей: 1) ультразвукового (обычно пьезокварцевого) излучателя, посылающего из подводной части корабля короткий, но мощный ультразвуковой импульс; 2) приемника отраженных ультразвуковых колебаний, также находящегося в подводной части корабля, и 3) регистрирующей аппаратуры, отмечающей время между моментом посылки импульса и моментом восприятия эхо. Так как скорость звука в воде — около 1500 м/сек, то глубина в метрах определяется по формуле $750 t$. При помощи эхо-лота можно определять не только глубину моря, но и обнаруживать предметы, находящиеся в воде и обладающие по сравнению с ней иными акустическими свойствами: подводные лодки, мины, косяки рыб, айсберги и т. п.

Самолет, корабль или подводная лодка являются во время работы источниками излучения различного рода энергии: гребные винты кораблей и подводных лодок и пропеллеры самолетов производят сильные шумы, т. е. излучают акустическую энергию, распространяющуюся на значительные расстояния; нагретые части корабля (дымовые трубы) излучают инфракрасные лучи и т. д. Улавливая под водой шум винтов так называемыми гидрофонами, можно обнаружить движущийся корабль или подводную лодку на значительном расстоянии. Вот почему присутствие гидроакустиков с их аппаратурой подслушивания шумов в воде обязательно для подводных лодок и других боевых кораблей. Гидроакустическая служба на кораблях заставляет обнаруженные подводные лодки противника залегать на дно, стопорить машины и в полной тишине, не издавая никаких звуков, дожидаться момента, когда надводные корабли противника уйдут, прекратив дальнейшие поиски.

Шум пропеллеров самолета невооруженным ухом слышен на 8-9 км. При помощи звукоулавливателей, главную часть которых представляет система из нескольких больших рупоров или вогнутое зеркало диаметром до 2-3 м, собирающее звук в своем фокусе, можно обнаруживать невидимые самолеты (ночью, в облаках и т. д.) на расстояниях до 25 км.

Однако наилучшим методом обнаруживания неподвижных или движущихся предметов будет

¹ Ультразвук — механические колебания, распространяющиеся в упругой среде с частотой, превышающей верхнюю границу слухового восприятия, человеком (т. е. более 20 000 колебаний в секунду).

такой, который не использует энергии, излучаемой в каком-либо виде самим отыскиваемым предметом, и, тем более, не требует с его стороны никакого активного содействия. Такая система обнаружения должна быть основана на разнице каких-либо физических свойств искомого предмета и окружающей его среды. Как показала практика последних лет, наиболее совершенным оказался радиотехнический метод, или радиолокация.

Сущность радиолокационного метода состоит в том, что из того места, откуда требуется определить положения какого-либо предмета, посылают особого рода короткие, но мощные радиосигналы. Эти радиосигналы, распространяясь во все стороны, доходят до искомого предмета. Так как этот предмет обладает иными электрическими или магнитными свойствами, чем окружающая его среда (воздух), то радиоволны от этого предмета отражаются или рассеиваются им. Отраженные или рассеянные радиоволны возвращаются к своему первоначальному источнику, где воспринимаются другой частью радиолокационной аппаратуры — приемной. Аналогично тому, как это имело место при определении расстояния описанными выше акустическими методами, по времени между моментом послышки первоначального импульса и моментом приема отраженных радиоволн — эхо-сигнала — определяется расстояние до разыскиваемого предмета.

Англичане и американцы называют радиолокацию более коротким словом — радар (сокращение от radiodetecting and ranging — радиобнаружение и измерение расстояний).

Остановимся подробнее на отдельных главных элементах радиолокационной аппаратуры. Скорость распространения радиоволн может быть принята равной 300 000 км/сек; таким образом, в соответствии со сказанным выше, расстояние в километрах до разыскиваемого предмета равно $150\,000 t$, где t — время между моментом послышки радиоимпульса и моментом приема эхо-сигнала. На практике удается обнаруживать высоколетящие самолеты, находящиеся на расстоянии до 300 километров. Если разыскиваемый самолет находится, например, на этом расстоянии, то время t будет составлять 2000 миллионных долей секунды, или 2000 микросекунд (сек). Если же определяемое расстояние всего лишь 0,3 км, то время t будет уже только 2 микросек. Таким образом, мы видим, что при радиолокационном методе определения расстояний до разыскиваемых предметов приводится точно определять чрезвычайно короткие промежутки времени: до миллионных долей секунды. Это обстоятельство определяет основной характер всей радиолокационной аппаратуры.

Посылаемый импульс радиоволн должен быть по времени во много раз меньше по сравнению с измеряемым временем t . Кроме того, каждый посылаемый импульс должен состоять из многих или хотя бы нескольких радиоволн. Это значит, что период колебаний радиоволн, применяемых в радиолокации, должен измеряться сотыми или тысячными долями микросекунды, т. е. применяемые в радиолокации радиоволны должны иметь длину порядка метра.

С другой стороны, для того, чтобы радиоволны отражались от разыскиваемого предмета, необходимо, чтобы длина радиоволн была в несколько раз меньше размеров этого предмета, например самолета. Вот почему в радиолокации используются радиоволны длиной от нескольких сантиметров до нескольких метров. Таким обра-

зом, радиолокация представляет собой специальный раздел ультракоротковолновой радиотехники.

Посылаемый радиоимпульс должен быть достаточно мощным, чтобы при приеме уровень слабого эхо-сигнала был выше уровня радиопомех. Одна из трудностей, которую пришлось преодолеть радиолокационной технике, состояла в разработке радиоламп, способных при указанных выше условиях генерировать мощность в несколько киловатт.

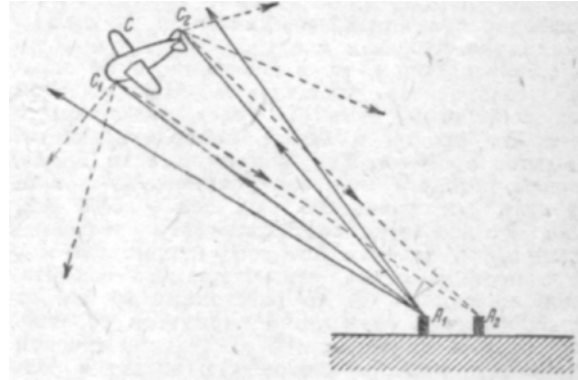


Рис. 1. Принципиальная схема радиолокационной установки, A_1 — передающая часть, A_2 — приемная часть установки, C — самолет, CA_1C_2 — пучок излученных волн, CA_2C_2 — пучок отраженных волн

Принципиальная схема радиолокационной установки показана на рис. 1. Здесь A_1 — передающая часть радиолокационной станции, излучающая кратковременные мощные импульсы ультракоротких радиоволн. Узкий пучок CA_1C_2 излученных волн встречает разыскиваемый предмет, например самолет C . Каждая точка самолета, на которую попадают первичные радиоволны.

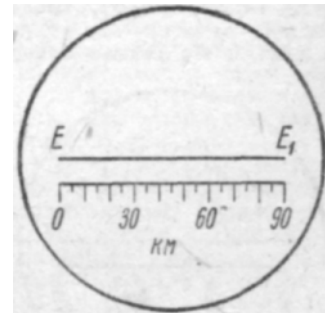


Рис. 2. Изобретение флуоресцирующего экранчика электронно-лучевой трубки с нанесенной на нем постоянной шкалой расстояний и пути EE_1 , следа электронного луча при отсутствии в районе действия радиолокационной станции разыскиваемых объектов

становится центром распространения рассеянных вторичных радиоволн, и пучок CA_2C_2 этих волн воспринимается приемной частью A_2 радиолокационной станции.

Измерение весьма малого промежутка времени между моментом послышки первичного импульса и моментом приема эхо-сигнала производится в радиолокации при помощи электроно-лучевой

трубки, устройство которой принципиально такое же, как устройство трубки в катодном осциллографе, в телевизионном приемнике и т. д. На рис. 2 изображен круглый флюоресцирующий экранчик такой электроннолучевой трубки. В тот момент, когда передающая часть радиолокационной станции посылает первичный импульс радиоволн, светящийся след E электронного луча при помощи специальной электрической схемы, воздействующей на одну пару отклоняющих пластин электронно-лучевой трубки, приводится в равномерное прямолинейное движение по диаметру экранчика. Так как электронный луч практически безинерционен, то, в зависимости от параметров только что упомянутой электрической схемы, весь свой путь EE_1 след электронного луча может пройти в любой, наперед заданный промежуток времени. Так, например, если время, в течение которого след электронного луча проходит путь EE_1 , равно 600 м в сек = 0,0006 сек, то ясно, что это будет соответствовать промежутку времени, в течение которого первичный импульс успеет дойти до разыскиваемого объекта, который находился бы на расстоянии 90 км от радиолокационной станции, и вернуться обратно. Таким образом, на экранчике электронно-лучевой трубки можно нанести постоянную шкалу и разграфить ее непосредственно в километрах.

Характер движения следа электронного луча по прямой, показанный на рис. 2, свидетельствует о том, что никаких разыскиваемых объектов в районе действия радиолокационной станции нет. Посмотрим, как изменится это движение следа, если в районе действия радиолокационной станции имеется какой-либо разыскиваемый объект. Так как вторая пара отклоняющих пластин нашей электронно-лучевой трубки соединена через промежуточное усилительное и выпрямляющее устройство с приемной частью радиолокационной станции, то в момент приема вторичного импульса, идущего обратно от разыскиваемого объекта, на этой второй паре отклоняющих пластин появится разность потенциалов, следствием чего будет V-образный «всплеск» на экранчике, как это видно на рис. 3. По шкале сразу видно, что

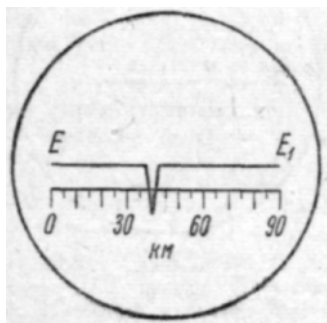


Рис. 3. Тот же флюоресцирующий экранчик в момент приема вторичного импульса от найденного объекта; на пути EE_1 следа электронного луча видим V-образный «всплеск», показывающий расстояние от объекта

разыскиваемый объект находится на расстоянии 40 км от радиолокационной станции. Если в районе действия радиолокационной станции находится не один разыскиваемый объект, а несколько, то на экранчике электронно-лучевой трубки мы будем иметь несколько V-образных «всплес-

ков», число и расположение которых показывают количество разыскиваемых объектов или групп объектов и их расстояния от радиолокационной станции.

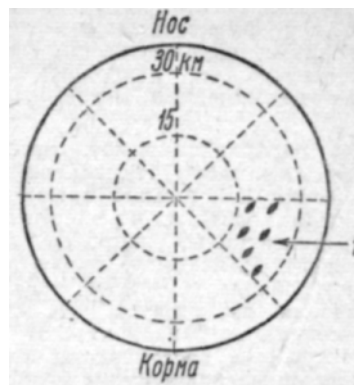


Рис. 4. Изображение флюоресцирующего экранчика электронно-лучевой трубки корабельной радиолокационной станции с нанесенной на нем сеткой полярных координат и направлением оси корабля. 1 — эхо-сигналы от находящихся в районе действия станции шести кораблей

След электронного луча, пройдя весь свой путь EE_1 (рис. 2), практически мгновенно возвращается из точки E_1 в свое исходное положение E и готов снова начать свое равномерное прямолинейное движение по диаметру экранчика трубки, когда будет послан следующий импульс радиоволн. Так как передающая часть радиолокационной станции посылает ежесекундно несколько сот или тысяч импульсов, то таким образом, картина на экранчике будет казаться постоянной, а при движении разыскиваемого объекта — самолета — соответствующий ему V-образный «всплеск» будет перемещаться по экранчику в ту или иную сторону.

Но, помимо расстояния, отделяющего разыскиваемый объект от радиолокационной станции, надо знать направление, в котором находится разыскиваемый объект. Это направление определяется двумя углами — в горизонтальной и вертикальной плоскости — для самолета, находящегося в пространстве, и одним углом для корабля. Одна из антенн радиолокационной станции — передающая — делается направленной и помещается на вращающейся турели. Поскольку для радиолокации применяют радиоволны, начиная с длины в доли метра, для получения направленного действия иногда также используют большие вогнутые «зеркала» до нескольких метров в диаметре.

Радиолокационная установка позволяет не только обнаружить появившийся в ее районе объект, но и следить за всеми его передвижениями и маневрами, определять его скорость и курс, а для самолета и высоту. Нет нужды объяснять, какое решающее значение это имеет для противовоздушной обороны и для морского боя.

Вид экранчика электроннолучевой трубки, показанного на рис. 2 и 3, является простейшим. Но его можно сконструировать по-разному. Так, например, для радиолокационной станции, находящейся на корабле, на экранчике можно прочертить постоянную линию, определяющую направление с носа на корму, а электронно-лучевую трубку электрически соединить с передающей и

приемной частями радиолокационной станции таким образом, чтобы вместо V-образных «всплесков» получались попросту светящиеся точки. Если на экранчик еще нанести постоянную сетку полярных координат (рис. 4), то при одном взгляде на него можно будет сразу определить число объектов, находящихся в районе корабля. их расстояния, углы, расположение.

Радиолокационная станция представляет собой сложное радиотехническое устройство, для обслуживания которого требуется хорошо обученный квалифицированный персонал. Производство аппаратуры радиолокационных станций, их эксплуатации и содержание (снабжение радиолампами и т. д.) предъявляют высокие требования к промышленности, особенно радиотехнической. Совершенствование радиолокации и изыскание новых областей применения связано со сложной, комплексной научно-исследовательской работой.

В зависимости от назначения радиолокационные станции имеют различное конструктивное оформление. Радиолокационные станции строят стационарными, размещая их в разных местах страны в специально построенных и оборудованных зданиях. Наряду со стационарными строят также передвижные радиолокационные станции на грузовиках. За годы второй мировой войны радиолокационные станции на самолетах и кораблях стали необходимой частью их оборудования.

Сеть стационарных и передвижных радиолокационных станций представляет собой материальную базу радиолокационной службы. Современная авиация, особенно военная, характеризуется большими скоростями: поэтому противовоздушная оборона, опирающаяся на радиолокационную службу, должна исключительно быстро и оперативно реагировать на получаемые донесения. Это возможно лишь в том случае, если обеспечена надежная телефонная, проволочная или радиосвязь стационарных станций радиолокационной службы как между собой, так и с командными пунктами; все передвижные радиолокационные станции, в том числе и находящиеся на самолетах, также должны иметь надежную двухстороннюю связь со стационарной сетью и с командными пунктами. Быстрота и оперативность радиолокационной службы, естественно, требуют максимальной автоматизации передачи донесений и их обработки.

Те же самые требования к радиолокационной службе — максимальная быстрота и оперативность — заставляют сеть радиолокационных станций иметь непосредственную связь также с базами истребительной авиации, с прожекторными установками и зенитной артиллерией, а на кораблях, кроме того, — с командными пунктами артиллерии главного калибра. Это позволяет прожектористам и артиллеристам следить за невидимым, еще приближающимся самолетом или кораблем противника и включать наведенные на него прожекторы или открывать артиллерийский огонь из наведенных орудий, внезапно для противника, когда он уже находится в зоне уверенного действия соответствующих установок, не демаскируя их преждевременно поиском включенным лучом или пристрелкой. Наилучший эффект будет, конечно, достигнут в том случае, если показания радиолокационных приборов будут передаваться на исполнительные пункты не только автоматически, но и в таком виде, чтобы можно было телемеханически управлять прожекторами, орудиями и т. д.

Таким образом, автоматика и телемеханика имеют первостепенное значение для радиолока-

ционной службы. Следует еще подчеркнуть одну важную возможность радиолокационной аппаратуры: с помощью очень простого дополнительно устройства можно сразу узнать, является ли обнаруженный самолет или корабль вражеским или своим, и даже можно знать во втором случае, к какому соединению он относится.

История радиолокационной службы за период второй мировой войны знает значительное количество поучительных примеров блестящего использования этого нового вида оружия. Приведем некоторые из них.

Германский линкор «Шарнхорст», пытавшийся напасть на караван, направлявшийся в СССР, был обнаружен при помощи радиолокационной станции английского крейсера «Бельфаст» на расстоянии 31,5 км в темноте полярной ночи. На помощь был вызван английский линкор «Герцог Йоркский», который, приближаясь, обнаружил «Шарнхорст» своей радиолокационной станцией на расстоянии 41 км; ему удалось приблизиться к «Шарнхорсту» на расстояние в 10,8 км, оставаясь самому все время необнаруженным. Пока «Герцог Йоркский» приближался к полю боя, «Бельфаст» и несколько миноносцев непрерывно следили за всеми передвижениями «Шарнхорста» при помощи своих радиолокационных станций. На «Шарнхорсте» о прибытии «Герцога Йоркского» узнали только тогда, когда последний открыл по нему артиллерийский огонь. До начала боя все корабли противников, участвовавших в нем, оставались полностью невидимыми друг другу. Как известно, «Шарнхорст» в результате этого боя был потоплен, а английские военно-морские силы понесли минимальные потери, и караван был спасен.

В бою с другим германским линкором «Бисмарком», потопленным англичанами в Атлантическом Оксоне, также сыграли большую роль радиолокационные станции.

При Матапане радиолокационные станции английских военных кораблей обнаружили итальянскую эскадру задолго до начала боя. Это дало возможность англичанам очень тщательно подготовиться к предстоящему сражению. Итальянцы были захвачены врасплох, когда совершенно неожиданно для себя вдруг оказались освещенными направленными на них прожекторами английских линкоров. Последовавший сейчас же вслед за этим залп из заранее наведенных шести орудий главного калибра английского линкора «Уорспайт» дал 5 прямых попаданий. Результаты Матапанского сражения известны: 3 крейсера и 2 эсминца были потеряны итальянцами.

Радиолокационные станции на авианосцах дают возможность управлять базирующимися на них самолетами в такую погоду, которая без этого должна была бы считаться нелетной. То же самое относится и к самолетам и гидросамолетам, опирающимся на стационарную сеть радиолокационных станций.

Чувствительность современных радиолокационных станций чрезвычайно велика: на экранчике электронно-лучевой трубки можно заметить в виде светящейся точки столб воды, поднятый попавшим в нее и взорвавшимся снарядом (это упрощает и делает более уверенным управление артиллерийским огнем по невидимому противнику на море), можно увидеть небольшие плавающие предметы (бакены, буи и т. п.), а также находящиеся над водой перископы подводных лодок, пребывающих в потруженном состоянии. Таким образом, и в борьбе с подводными лодками радиолокационные станции сыграли очень большую роль: стоило только перископу подводной

лодки появиться над водой, как его обнаруживала радиолокационная станция какого либо вблизи находящегося военного корабля, часто самого оставшегося незамеченным, и сейчас же организовывалась погоня за этой подводной лодкой. Радиолокационные станции буквально загоняли под воду подводные лодки противника.

Радиолокационные станции спасли немало человеческих жизней из числа гражданского населения, так как можно было заблаговременно дать сигнал воздушной тревоги и население успевало скрыться в бомбоубежища, покидая здания, часть которых тотчас подвергалась разрушению от бомбардировки с воздуха.

Отметим еще одно военное применение принципа измерения расстояний при помощи радио. Как известно, обычный взрыватель зенитного снаряда срабатывает тогда, когда снаряд попадает в цель — в самолет. Очевидно, губительность огня зенитной артиллерии была бы весьма сильно повышена, если бы удалось построить такой взрыватель, который срабатывает, когда снаряд пролетает близко от самолета и, следовательно, разрываясь, может его сбить своими осколками. И вот в переднюю часть зенитного снаряда была помещена миниатюрная радиолокационная станция. Она излучает радиоволны и воспринимает отраженные. Этот радиовзрыватель отрегулирован так, что взрывает зенитный снаряд, когда он подлетает к самолету на определенное расстояние, например на 20 м.

Радиовзрыватель был сконструирован во время войны, причем пришлось преодолеть значительные технические трудности: достаточно указать, что эта 5-ламповая передающе-приемная радиостанция занимает объем всего около 250 куб. см, что ускорения при выстреле чрезвычайно велики, и т. д.

Зенитными снарядами, снабженными указанными радиовзрывателями, англичанам летом 1944 г. удавалось сбивать до $\frac{4}{5}$ всего количества «летающих бомб», выпущенных немцами против них. Значительного повышения эффективности зенитной артиллерии в этот период добились именно благодаря применению радиовзрывателя.

Выпуск радиовзрывателей в Америке в начале 1945 г. был доведен до 40 000 штук ежедневно, по цене 18 долларов.

Следует, однако, отметить, что существуют довольно простые способы дезорганизовать радиолокационную службу противника. Так, например, при налете на Гамбург в ночь на 24 июля 1943 г., самом крупном по сравнению со всеми предшествующими, с английских самолетов в районе действия немецких радиолокационных станций были сброшены длинные ленты металлизированной бумаги. Это мероприятие расстроило немецкую радиолокационную службу, а немцы не сразу догадались о его назначении.

Явления, которые положены в основу радиолокации, однако, не всегда оказываются полезными. Передача высококачественного телевидения, как известно, осуществляется при помощи ультракоротких радиоволн. При приеме, наряду с прямой радиоволной, которая идет от радиопередатчика, будут восприняты также радиоволны, отраженные какими-либо постоянными предмета-

ми — горами, высокими зданиями — или даже пролетающими самолетами. По этой причине на приемном экране телевизора появится Второе, более слабое изображение, которое, накладываясь на основное, будет, конечно, искажать его. Точно так же отраженные волны будут мешать при связи на ультракоротких радиоволнах.

Существующая во многих странах сеть радиолокационных станций может стать важным фактором безопасности воздушных сообщений. «Заблудившийся» самолет, потерявший почему-либо ориентировку в воздухе в условиях полного отсутствия видимости, сможет запросить по радио о своем местоположении, и ближайшая радиолокационная станция, на экранчике которой этот самолет будет виден, даст ему быстрый и исчерпывающий ответ. Столкновения в воздухе между самолетами, оборудованными радиолокационными станциями, будут полностью устранены. Имеются сведения, что американцы уже приступили к работам по оборудованию самолетов гражданского воздушного флота радиолокационными станциями.

В аэропорте, имеющем радиолокационную станцию, всегда будет известно о находящихся вблизи аэропорта в воздухе самолетах и о всех их передвижениях.

Для мирных мореплавателей имеющаяся на корабле радиолокационная станция также будет совершенно незаменимым прибором. Днем и ночью, в любую погоду, совершенно независимо от условий оптической видимости, радиолокационная станция поможет обнаружить плавающие на поверхности воды предметы, айсберги, торчащие из воды скалы, спасательные шлюпки с погибших кораблей и т. п. При приближении к берегу на экранчике электронно-лучевой трубки радиолокационной станции корабля будет видно очертание береговой линии, вход в гавань или в залив и т. д. Так же, как и между самолетами, будут совершенно исключены столкновения между кораблями.

Радиолокационными станциями предполагается оборудовать китобойные суда для обнаружения китов, плавающих на поверхности воды.

Имеются некоторые сведения, что радиолокация будет использована для повышения безопасности железнодорожного и автомобильного транспорта.

★

В данной статье мы упомянули лишь о нескольких возможностях военного и гражданского использования радиолокации. Дело в том, что многие военные применения радиолокации еще не раскрыты во всем мире, а развитие радиолокации в гражданском деле, по существу, смогло начаться лишь после окончания войны, и потому находится только в самой первоначальной стадии. Однако и из изложенного совершенно ясно, что давно известный, элементарно простой принцип, использованный по-новому, лег в основу новейшей отрасли техники, колоссальное военное и гражданское значение которой трудно переоценить даже при самых оптимистических предположениях.

О целесообразности в живой природе

Г. А. ГУРЕВ

План лекции

Целесообразное устройство организмов — неоспоримый факт. Возникновение учения о пред-установленной целесообразности в мире. Каузальная и телеологическая точки зрения в биологии. Вера в неизменность органических видов связана с метафизическим учением о целесообразности — телеологией. Какую основную антинаучную мысль проводят сторонники телеологического учения? Логическая несообразность теории разумной целесообразности в природе. Телеология принимает результат за причину. В чем состоит великий научный подвиг Дарвина? Учение о естественном отборе — ключ к пониманию органической природы. животные и растения, выведенные путем селекции, — искусственного отбора, — особый случай развития органических видов. Дарвинизм — против телеологии.

Целесообразность организмов имеет только относительный характер. Все ли целесообразно в органическом мире? Примеры крайней расточительности («неэкономности») в Дивой природе. В чем «назначение» трутней? Некоторые характерные особенности эмбрионального развития, противоречащие телеологии. Является ли наш

глаз совершенным органом? Рудиментарные органы, уродства и прочие «органические несообразности» свидетельствуют против телеологии. Не может быть речи об абсолютном совершенстве организмов. Борьба живых существ за существование непримирима с учением о мировой гармонии. В мире очень много страдания — это остро противоречит телеологической точке зрения.

Учение о естественном отборе очень просто объясняет происхождение относительной целесообразности организмов. Пример возникновения целесообразного органического приспособления. Стихийная массовая гибель менее целесообразных организмов. Не всегда целесообразность достигается усложнением органических форм. Целесообразность зависит лишь от определенных условий среды, которые меняются. жало пчелы — пример относительного характера целесообразности. Почему некоторые насекомые летят на огонь? В чем причина приятной окраски цветов? Происхождение рудиментарных органов. Целесообразные органические приспособления — исторический результат длительного процесса естественного отбора.

Ориентировочное содержание лекции

В животных и растениях нас поражает совершенное устройство их организма. Теплая шкура, острое зрение, тонкое обоняние животных, твердый клюв птиц, изумительное строение сложной кровеносной системы, прочная черепная коробка, защищающая мозг, слаженность работы внутренних органов и многое, многое другое — все это примеры целесообразности в органическом мире. Приспособленность живых существ к внешним условиям существования, их прилаженность к окружающей среде — это неоспоримый факт.

Присмотритесь, например, к руке человека, зубам тигра, глазам орла, ногам оленя, иглам ежа, лапам крота, плавникам рыбы и т. д. Разве устройство всех этих органов не показывает, что они хорошо приспособлены к делу, которому служат? Возьмите маленького зверька «вонючку»: крупные хищники остерегаются приблизиться к нему, так как он брызгает на своего преследова-

теля невыносимо вонючей жидкостью. Если присмотритесь к окраске животных, вы обнаружите, что большей частью она имеет важное приспособительное значение — помогает животному выжить. Так, многие полярные животные белы, как снег, многие животные пустынь имеют цвет песка. Некоторые животные, как заяц-беляк, имеют зимой другую окраску, чем летом, — в соответствии с сезонным изменением цвета окружающей их среды.

Особенно замечательна эта «покровительственная окраска» у насекомых: те, которые питаются листьями, — зелены; другие, поедающие кору деревьев, — в серых пятнах. У насекомых встречается также и «покровительственная форма», — например, есть такие, которые напоминают внешним видом засохший сучок и даже птичий помет, так как птицы своего помета не едят.

Значит, окраска и форма живых существ ча-

сто зависят от среды, в которой они живут, вследствие чего их трудно разглядеть, а это защищает их от врагов и к тому же позволяет им самым незаметно подбираться к добыче.

Если многие насекомые, вроде жучка «божьей коровки», имеющие едкую на вкус кровь, напротив — бросаются в глаза своей яркой окраской, то и эта окраска не случайна: она предостерегает птиц о несъедобности насекомого.

Землероющие животные слепы; им глаза не только не нужны, но были бы просто во вред — засорение их землей вызвало бы заражение крови и другие тяжелые заболевания. Напротив, животным, находящимся в тех глубинах моря, куда еле проникает солнечный свет, нужны такие глаза, которые способны собирать слабые рассеянные лучи и в этой обстановке; и действительно, у многих из них огромные глаза. Значит, состояние органов зависит от условий существования организмов: последние приспособлены к окружающей их среде, т. е. целесообразно устроены.



Удивительно ли, что уже давно сложилось мнение, будто совершенство — цель природы: все в ней находится на своем месте, все, якобы, ведет лишь к одному — к благополучию живых существ. Поэтому многие верят в то, что цветы существуют для того, чтобы радовать глаз; кошки — для того, чтобы пожирать мышей; мыши — чтобы быть пожираемыми кошками и т. д. Словом, с первого взгляда может показаться, что в живой природе все «предусмотрено», что во всем там царит «предустановленная гармония».

Благодаря этому сотни лет ученые не могли объяснить строение живых существ на основании одних только законов природы, т. е. естественными, материальными причинами. Считалось, что природа сама по себе не могла бы так «разумно» устроить живые существа, так хорошо приспособить их к условиям существования. Вот почему в целесообразности живых существ, в приложенности организмов к естественной среде видели премудрую деятельность таинственного надмирового мастера — бога, творца. В результате вся биология — вся область изучения органических существ — стояла вне материализма, который учит, что природа целиком должна быть понята сама из себя, т. е. исходя из присущих ей закономерностей. В науках о живой природе причинной, или «каузальной» (латинское слово «кауза» — причина) точке зрения долгое время противопоставлялась неправильная, как мы теперь убедились, точка зрения — телеологическая, или целевая (греческое слово «телос» — цель), исходящая из представления о предустановленной целесообразности явлений. С этой последней точки зрения во всяком явлении, происходящем в органической природе, осуществляется некий целевой «замысел» надмирового разума. Конечно, это в конце концов привело к тому, что естественная закономерность мира отвергалась, заменялась телеологией, утверждающей, что в мире все идет к предустановленным целям, вследствие чего всем явлениям органического мира присуща особая направленность.

С точки зрения телеологии следует, что живые существа очень мало зависят от внешних условий; организмы не приноравливаются к этим условиям, а потому-то и выбрали себе определенную обстановку жизни, что обладают подходящим к этой обстановке строением. Поэтому телеология учит, что каждый вид животных или растений

есть нечто постоянное, неизменное, причем он с самого начала обладает всеми теми чертами строения, которые могут оказаться ему необходимы — ми, полезными для сохранения жизни в пределах «положенного» ему местопребывания. Значит, по этому взгляду, характерные черты в устройстве тела каждого существа таковы потому, что они якобы осуществляют разумно предусмотренные цели. Каковы же эти цели?

Сторонники телеологии отвечают: последней, высшей целью является благополучие живых существ, а важнейшей ближайшей целью — возможность их размножения, продолжения рода. Но организмы, конечно, не сами поставили такие цели: они только исполнители, а не установители целей. Поэтому многие утверждали, что необходимо признать бытие какой-то непостижимой предопределяющей, «целеставяющей» воли, которая управляет органической природой, не подчиняясь естественным законам. Другие же видят цель не вне биологических явлений, а в них самих, т. е. они считают, что целесообразность — характерное «изначальное» свойство живого вещества: целесообразность строения организма они объявляют свойством внутренне присущим (имманентным) всякой живой материи. Конечно, принципиальной разницы между этими точками зрения нет: обе они проводят мысль о том, что природа якобы доказывает существование премудрого творца, так как в мире, мол, царит разумная целесообразность.



Нетрудно, однако, заметить, что теория разумной целесообразности мира внутренне противоречива, и ее выводы противоречат друг другу. В самом деле, если плотоядные животные обладают всеми теми свойствами, которые делают их способными для выслеживания добычи и нападения на нее (развитыми внешними чувствами, острыми когтями и зубами, выгодной для них окраской шкуры, большой физической силой, хитростью и т. д.), то ведь, с другой стороны, звери, служащие им пищей, имеют свойства, помогающие избежать нападений. Здесь, значит, одна «цель» идет против другой цели, они взаимно уничтожают или ослабляют друг друга. Если антилопа «предназначена» в пищу тигру, то почему же она в таком случае сохранила и стремление и возможность избежать его когтей? Ведь если бы антилопа не могла, например, быстро бегать, охота тигра на нее была бы в значительной мере облегчена.

Но все дело в том, что природой никто произвольно не управляет, а сама природа не может ставить себе определенные цели, так как на это способен лишь одаренный сознанием человек.

Телеологическая точка зрения не годится как способ объяснения явлений природы, ибо она полна веры в таинственное и, следовательно, не уясняет, а затемняет изучаемый вопрос. Основной ее порок в том, что она везде принимает результат за причину, т. е. выворачивает наизнанку понятие причинной обусловленности, естественной закономерности. Вопрос, почему возникло данное явление, она подменяет вопросом, для чего это явление возникло, т. е. она хочет объяснить явление не его настоящей причиной, не тем, что его вызывает, а его целью — тем, что из него якобы «должно» произойти по предначертанию надмировой, божественной силы.



Великий натуралист Чарлз Дарвин показал, что в органической природе, как и вообще в ми-

ре, все обусловлено естественной закономерностью, материальными причинами. В связи с этим он нанес сокрушительный удар всяким мнениям о разумной целесообразности живой природы и тем прочно поставил биологию на строго научную позицию — на почву материализма¹.

Дарвин доказал эволюцию, историческое развитие живой природы, он же дал и единственно правильное объяснение целесообразности в органическом мире. Внимательно присматриваясь к практике животноводства и растениеводства и к тому, что происходит в живой природе, он создал учение о естественном отборе, которое является ключом к пониманию органического мира. Оказывается, изменчивость является общим свойством живых существ, причем некоторые изменения наследуются, передаются потомству. При этом Дарвин обратил внимание на то, что зародышей организмов возникает всегда во много раз больше, чем может развиться и дойти до взрослого состояния. Это объясняется недостатком средств к существованию, и поэтому Дарвин считает очевидным, что в мире живых существ не прекращается борьба за существование, которая принимает самые разнообразные формы: места, пищи и прочих жизненных средств хватает для немногих, а кандидатов на жизнь чересчур много. Это неизбежно порождает борьбу организмов за существование, и в ней одерживает верх лишь тот организм, который обладает каким-нибудь преимуществом по сравнению со своим конкурентом. В результате выживает один организм из сотен и тысяч, причем выжившие существа наиболее приспособлены к данным условиям жизни. Все эти факты ведут к выводам, которые наносят убийственный удар телеологической точке зрения в биологии.

Из сказанного видно, что Дарвин строго научно, т. е. не только материалистически, но и исторически, подошел к вопросу о целесообразном устройстве живых существ. При этом особенно важно то, что он осмыслил огромный опыт сельского хозяйства: его учение учитывает достижения животноводов и растениеводов в области селекции, т. е. искусственного отбора. Животноводы и растениеводы замечают, какие особенности строения организмов могут быть полезны человеку, затем отбирают подходящие экземпляры и скрещивают их, чтобы сохранить, закрепить в потомстве эти полезные особенности. Так были получены всевозможные породы домашних животных (скота, собак, птиц и т. д.) и сорта культурных растений (овощей, фруктовых растений, злаков и т. д.).

Домашние животные и культурные растения, выведенные человеком, — это особый случай развития органических видов. Особенность его в том, что отбор производит не природа, а человек, т. е. тут нет стихийного процесса выживания наиболее приспособленных организмов в борьбе за существование. Человек сознательно отбирает только те существа, у которых есть желательные ему признаки, остальных же уничтожает. Поэтому многие из выведенных человеком пород могут жить только в искусственных условиях, в природе такие виды быстро вымерли бы. Так, например, полученные путем селекции яйценосные куры не высидывают яиц (их высидывают в инкубаторе), не способны быстро бегать и т. д., так что в естественных условиях эти существа не выдержали бы борьбы за существование. Приспособлен-

ность организмов к среде, их целесообразность вызвана ходом возникновения видов, их историей развития.



В природе, как и в искусственной обстановке, всякий органический вид находится в развитии, в нем нет ничего, установившегося окончательно и не способного измениться. Это касается и целесообразного устройства организмов: оно продукт длительного исторического процесса естественного отбора и вследствие этого должно находиться в зависимости от меняющихся условий существования организмов.

Конечно, несомненно, что в органическом мире можно найти бесчисленное множество примеров поразительной целесообразности. Но несомненно и другое: целесообразность организмов имеет не абсолютный, а только относительный характер. Недаром Дарвин четко поставил вопрос: так ли уж разумно, гармонично и целесообразно устроены живые существа, как это казалось? Действительно ли они настолько совершенны, что объяснить это можно лишь вмешательством какого-то сверхмирового разума? И Дарвин указал на то, что в органическом мире наряду с целесообразным немало и нецелесообразного, даже нелепого, такого, что никак не вяжется с мыслью о «премудром» творце. Несоборазности в природе опровергают телеологию, но вполне понятны в свете учения о естественном отборе.

Рассмотрим лишь некоторые факты.

Растения и животные способны к безграничному размножению. Природа производит тысячи и миллионы зародышей, но из них достигают полного развития только немногие. Например, из четырех миллионов икринок, которые мечет самка трески в течение года, выживают и достигают зрелого состояния не более одной или двух штук, — остальные погибают. Точно так же многие растения рассеивают целые облачка цветочной пыли, хотя всего лишь несколько штук этих пылинки попадают в завязь женского цветка и оплодотворяют заключенное там семя.

Такое же несовершенство, или «неэкономность», расточительность природы, мы видим не только у низших животных и растений, но и у «самого» человека! Яичники женщины за всю ее жизнь вырабатывают до 400 тысяч яичек (женских половых клеток). Но из этого числа вызревают, становятся пригодными к оплодотворению около 400 штук, а из них оплодотворяются и превращаются в человеческие зародыши лишь несколько яичек, — остальные погибают! Еще более «расточительна» природа по отношению к мужским половым клеткам, сперматозоидам: для оплодотворения яйца нужен только один сперматозоид, и тем не менее при каждом семяизвержении выделяется их 300 миллионов!

Что сказали бы мы, если бы охотник, желая застрелить одного зверька, сделал без разбора по всем направлениям сотни миллионов выстрелов? А ведь в рассматриваемых случаях расточительности живой природы происходит нечто подобное. Правда, и в этих случаях есть известное приспособление, но разве тут можно говорить о разумной целесообразности? Эта «бестолковщина», эта «неэкономность» природы в произведении живых существ никак не вяжется с телеологической точкой зрения.

В связи с этим рассмотрим еще пример из жизни пчел. Как известно, так называемые трутни — необходимые члены всякого пчелиного улья. Но ведь для выполнения их «назначения», т. е.

¹ См. статью проф. Г. Л. Шмидта «Учение Чарльза Дарвина о развитии живой природы в №1 нашего журнала за 1946 г.

для оплодотворения пчелиной матки, достаточно лишь одного трутня, а их бывают сотни. К чему же эти дармоеды, если можно обойтись без них? Рабочие пчелы как бы сознают это, ибо они терпят трутней до поры до времени: как только матка оплодотворена, рабочие пчелы начинают немилосердно уничтожать этот, так сказать, «нетрудовой элемент». Но ведь в таком случае выходит, что огромное большинство трутней существует лишь затем, чтобы нахлебничать в ульях, а потом быть убитыми рабочими пчелами. Где же тут разумная цель?

Убийственным камнем преткновения для учения о целесообразности является существование таких черт строения организмов, которые этим существам бесполезны или даже вредны.

Если присмотреться к зародышу человека, то на определенных стадиях его развития можно заметить жаберные щели, как у рыб, длинный хвост и густой волосяной покров, как у зверей. Но ведь не только взрослый, но даже и новорожденный человек всего этого уже не имеет! То же самое видим у всех животных; например, зародыш кита имеет зубы, рождается же он без зубов, и беззубым кит остается всю жизнь. Личинка рыбы-угря самостоятельно пищи себе не добывает, но у нее имеются большие зубы, которые выпадают, когда личинка превращается в молодого угря, так что зародышевые зубы вовсе не нужны. Не менее замечателен обнаруженный Дарвином факт: у слепого грызуна туко-туко, постоянно роющегося в земле, рождаются зрячие детеныши, которые вскоре слепнут.

Спрашивается, зачем все это нужно, если организмы, с телеологической точки зрения, устроены совершенно, согласно своим раз навсегда данным условиям жизни?

Правда, некоторые сторонники телеологии уверяют, что во всяком организме якобы вложена способность целесообразно реагировать на внешние условия и благодаря этому он приспосабливается к окружающей среде. Но это утверждение совершенно ненаучно, хотя и пытается стать на эволюционную точку зрения, т. е. отвергает постоянство видов, — ненаучно, так как наделяет организмы каким-то таинственным, совершенно непонятным свойством. Как мы ниже увидим, правильный, строго материалистический подход к этому вопросу дает только учение Дарвина, нанесшее сокрушительный удар телеологии в биологии.



Одним из самых совершенных органов кажется человеческий глаз; а между тем один из величайших исследователей глаза Гельмгольц вынужден был заявить: «Если бы оптик пытался продать мне инструмент, в котором оказались те недостатки, которые имеет глаз, то я считал бы себя вправе высказать ему в самых резких выражениях порицание за такую небрежную работу и вернуть ему инструмент с протестом».

Во внутреннем устройстве нашего тела имеется немало несовершенств, как бы «органических промахов», которые значительно укорачивают нашу жизнь и причиняют мучительные болезни. В особенности следует указать на так называемые рудименты, т. е. на те зачаточные, недоразвитые органы, которые по большей части ни на что не нужны, а подчас даже вредны.

Например, от слепой кишки у нас отходит тонкий червеобразный отросток (аппендикс) который, собственно говоря, не нужен человеку, а иногда бывает и вреден, так как легко воспаляется (аппендицит).

Так называемые зубы мудрости большей частью совершенно бесполезны и даже вредны для человека: жевать ими нельзя, они быстро разрушаются и причиняют зубную боль, вследствие чего их нередко приходится удалять. К числу бесполезных (бесцельных) органов можно отнести еще мужские млечные железы, мускулы уха, мигательную перепонку глаза и т. д.

Таких ненужных лишних органов у человека имеется более сотни! Почему же природа, если все в ней целесообразно устроено, не позаботилась убрать их у «венца творения» — человека?

А что сказать о всякого рода уродствах: например, появление лишних сосков или явление гермафродитизма (двуполости). Иногда рождаются настолько неприспособленные к жизни уродцы, что могут прожить всего два-три часа, а то и несколько минут. Разве все это может свидетельствовать в пользу телеологии, говорящей об абсолютной целесообразности, гармоничности природы?

Ненормальности строения имеются и у других животных. Например, есть виды птиц (пингины, страусы, многие породы домашней птицы), а также насекомые, которые вовсе не летают, а все-таки имеют крылья. Между тем эти крылья нередко являются для таких существ бесполезным, даже обременительным балластом, мешающим свободно двигаться.

Отметим еще некоторые повадки, вредные для самих животных, например, губительное стремление бабочек лететь на огонь, поедание собственных детенышей (например, крольчихами, свиньями).

Наконец, особого упоминания заслуживает зубренное жало пчел: оно является орудием самозащиты этих насекомых и, следовательно, имеет приспособительное значение. Однако оно представляет собой довольно предательский орган, так как, вынимая свое жало из тела врага, пчела нередко причиняет себе смертельное повреждение. К тому же наши обыкновенные жабы и некоторые виды птиц (шурки) без всякого вреда для себя поедают жалоносных насекомых — пчел и ос.

Все эти факты, конечно, не противоречат тому, что живые существа в общем приспособлены к условиям существования. Но они показывают, что глубоко ошибается тот, кто считает, будто каждый организм идеально, наилучшим образом соответствует среде и будто в природе все устроено премудро.

Если взять органический мир как целое и рассмотреть взаимоотношения его представителей, мысль о предустановленной гармонии, о разумной целесообразности в природе будет выглядеть прямо насмешкой. Казалось бы, эти отношения должны приводить к общему благу, растения и животные должны облегчать друг другу жизнь. Как же иначе понимать здесь гармонию и целесообразность? Между тем на каждом шагу мы встречаем яркие примеры самой жестокой борьбы живых существ за существование.

Постоянно идет борьба за пищу, за место на земле, за возможность пользоваться живительным светом. Одни животные вступают в жизнь по трупам других, так как природа безжалостна со слабыми и неприспособленными, которые гибнут не только от врагов, но и под действием неблагоприятных условий среды — недостатка пищи, непогоды, засух, морозов и т. д.

Таким образом, в органическом мире нет никакой гармонии и никакой цели: нельзя же предположить, будто природа или какая-нибудь надмировая сила творила одни существа только затем, чтобы они были истреблены другими или же

естественными стихиями. Поэтому Дарвин неоднократно указывал, что страдания, существующие в мире, остро противоречат «идиллическому» взгляду сторонников телеологии на природу. «В мире,— писал Дарвин,— существует слишком много несчастья. Я не могу убедить себя в том, что благодетельное и всемогущее божество нарочно сотворило паразитов-наездников с той определенной целью, чтобы они питались внутри живого тела гусеницы, или кошку, чтобы она играла с мышами, прежде чем убить их».



Откуда взялась та относительная целесообразность, которую несомненно отличается строение организмов?

На этот важный вопрос поразительно просто ответило учение Дарвина о естественном отборе. Бросающаяся нам в глаза целесообразность органических форм появилась не сразу, а исторически, в длительном процессе естественного отбора,— потому что сама природа истребляет менее приспособленные существа. Вся живая природа — арена борьбы за существование, и эта борьба стихийно, неуклонно ведет к «переживанию наиболее приспособленных существ», к сохранению наиболее целесообразных органических форм. Ведь в неумолимой, суровой борьбе за существование выживает и размножается лишь тот организм, который сильнее, который лучше маскируется или лучше ускользает от врагов, или побеждает их и вообще лучше других приспособлен, «прилажен» к данным, конкретным условиям существования, т. е. который имеет преимущества перед своими соперниками или врагами.

При этом надо помнить, что организмы имеют свойство передавать многие свои качества по наследству новым поколениям. Так передаются и черты приспособленности к среде: постепенно они накапливаются в потомстве и ведут к тому, что строение живых существ становится все более и более приспособленным к условиям жизни, а следовательно, целесообразным.

Возникновение новых разновидностей и видов, обладающих приспособлениями к среде,— очень сложный процесс. Наметившееся целесообразное отклонение далеко не всегда может закрепиться в потомстве, так как для этого требуются особые условия.

В природе постоянно намечаются всевозможные, в том числе и целесообразные, отклонения органических форм от «нормального», среднего типа, и результат этих случайных отклонений определяется естественным отбором. Конечно, ни о каком «плане» не может быть и речи в этом хаосе случайных отклонений, дающих материал для естественного отбора. В целесообразном устройстве организмов нет ничего «премудрого», сверхъестественного, чудесного: мир животных и растений отличается приспособленностью своих форм только потому, что все неприспособленные гибнут, не может устоять в жестокой и многообразной борьбе за жизнь. Ведь разве не самоочевидно, что все существующее и сохраняющееся должно быть способно к существованию и сохранению, так как в противном случае оно существовать не могло бы? Из учения Дарвина следует, что относительная целесообразность организмов куплена дорогой ценой: на одно целесообразно устроенное животное и растение нередко приходится тысячи нецелесообразных и менее целесообразных, которые оказались неспособными выжить и поэтому погибли.

Все-таки, чем поразительнее какое-нибудь целесообразное свойство организма, тем крепче ухватываются за него сторонники телеологии, утверждая, что тут не могло обойтись без предустановленного разумного плана: животные и растения будто бы бессознательно стремятся осуществить этот план.

Появление того или иного целесообразного качества вовсе не означает, что новый признак обязательно закрепится, как бы он ни был хорош. На окончательный результат влияет много других обстоятельств, и это взаимодействие факторов идет вслепую, зависит от тысячи случайностей. А цена каждого, даже небольшого усовершенствования — стихийная гибель множества менее совершенных организмов.

Надо учесть и следующее важное обстоятельство. С телеологической точки зрения целесообразное означает результат преднамеренного прогресса, а между тем дело тут может обстоять и иначе, так как все зависит от конкретных условий. В одних условиях целесообразность достигается усложнением форм, а в других целесообразными оказываются проще устроенные существа. И нельзя сказать, что у естественного отбора есть специальная цель — сохранять именно наиболее высоко развитые формы. Иной раз можно наблюдать и обратное явление: «самыми лучшими», т. е. наиболее приспособленными к жизни в данных условиях, оказываются проще устроенные организмы. Это хорошо видно из следующего факта.

На острове Мадера есть порода бескрылых жуков, уцелевшая именно потому, что не имеет крыльев, т. е. более просто устроена. Дело в том, что ветер часто уносит в море летающих жуков, которые там и погибают. Поэтому больше шансов выжить, уцелеть оказалось у тех жуков, которые имели сравнительно короткие крылья и, следовательно, не могли быть подхвачены ветром. Значит, не всегда выживают наиболее сложно устроенные организмы. Объясняется это тем, что совершенное сейчас может оказаться несовершенным завтра, совершенное в одном месте никуда не годится в другом. В иной обстановке крылья дают жуку большое преимущество, но на Мадере они оказались недостатком. Следовательно, целесообразным может быть лишь приспособление к совершенно определенным, конкретным условиям существования, а так как ко всем возможным условиям примениться нельзя, то всякая целесообразность неминуемо относительна.

Итак, о целесообразности того или иного органа можно судить только в связи с определенными, конкретными условиями среды. При этом следует помнить, что целесообразные приспособления к среде с течением времени обязательно должны измениться (усложняясь или упрощаясь), потому что и сама среда не остается неизменной. Геологические, климатические, метеорологические и другие изменения, а также перемены в составе местной фауны и флоры неминуемо вызывают новые приспособления животных и растений. Поэтому то, что в прежних условиях было целесообразно, в новых условиях может быть не только не целесообразно, но даже вредно. В этом также обнаруживается относительность той целесообразности, в которой сторонники телеологии видят мудрость творца.

Как бы целесообразно, совершенно ни был устроен тот или иной организм, перемена внешней обстановки всегда может поставить его в опасное положение. Это видно хотя бы из упомянутого примера приспособительного значение

засубренного жала пчелы. Мы видим, что это жало вовсе не способно спасти пчел при всяких обстоятельствах, но большинство насекомых животных все же избегают его. Значит, пчелиное жало, — несомненно, полезное приспособление: оно развилось как орган, способный защищать колонию пчел от тех животных, которые покушаются на запасы меда. Но когда пчелы оказались в соседстве с млекопитающими, обладающими крепкой кожей, из которой пчела не может вытащить своего засубренного жала, обнаружилось несовершенство этого защитного приспособления. О приспособительном значении жала можно, стало быть, говорить лишь до тех пор, пока пчел в природе много и пока опасных врагов (например, щурок и жаб), поедающих жалоносных насекомых, у них сравнительно мало. Таким образом, в долгой истории развития вида при изменившихся условиях приспособленность к существованию может стать неприспособленностью, и этим доказывается, что всякая целесообразность относительна.

В связи с этим выводом вспомним о том, что многие насекомые имеют гибельную повадку лететь на огонь. Почему же естественный отбор не выработал у них боязни огня? И что скажут о такой повадке сторонники телеологии? Между тем дело объясняется очень просто: естественный отбор не мог создать у этих насекомых инстинктивной боязни огня только потому, что в обычной обстановке, в природе, они почти не сталкиваются с таким явлением, как огонь. Ведь огонь в природе — сравнительно редкое и скоро преходящее явление, и поэтому он не может входить в число условий, к которым насекомые должны приспособляться. Бабочки летят собственно на свет, а не к горячему; если бы в природе свет всегда был связан с высокой температурой, у насекомых, конечно, в конце концов выработались бы инстинкты, заставляющие избегать чрезмерного приближения к источникам света.

Учение Дарвина о естественном отборе строго материалистически объясняет целесообразное и нецелесообразное строение организмов и даже повадок животных. Оно не оставляет для телеологии ни малейшего места, так как дает возможность понять самые загадочные явления природы из ее собственных естественных закономерностей, не прибегая к допущению существования какой-то чуждой ей, внеприродной, надприродной силы. Например издавна многие думали, что приятная окраска дана цветам только для того, чтобы радовать человеческий взор. На самом же деле, как показал Дарвин, происхождение пестрой окраски цветов совсем иное, так как эта окраска играет служебную роль: она привлекает насекомых, способствующих опылению растения. Те же растения, которые опыляются с помощью ветра, не нуждаются в насекомых и потому не имеют яркой окраски. И все эти особенности (яркая окраска или ее отсутствие, приспособление внутреннего устройства цветов к оплодотворению именно данным видом насекомых, способность насекомых различать окраску цветов и т. д.) выработались тоже в борьбе за существование.

Пчела летит на цветок не «для того», чтобы перенести пыльцу с него на другой цветок, а цветы имеют яркую окраску не «для того», чтобы приманивать насекомых, т. е. ни растения, ни насекомые не преследуют цели оплодотворения цветов, — тут нет никакого намерения, предназначения. Пчела летит не за пыльцей, а за медом цветов; цветы обладают яркой окраской только потому, что естественный отбор уничтожил те растения, которые не имели ярких цве-

тов, а следовательно, не привлекали насекомых-опылителей и чаще оставались неплодотворенными. Словом, тут совершенно слепой, закономерный процесс, в котором нет ничего предустановленного.

Существование рудиментов, ненужных органов, является злой насмешкой над верой в разумную целесообразность природы. А между тем наличие именно этих органов настолько хорошо объясняется дарвинизмом, что они являются убедительнейшим свидетельством в пользу этого учения. Оказывается, что рудиментарные органы бесполезны или вредны лишь сейчас, но когда-то, в далеком прошлом, они приносили пользу, были животному нужны. Лишь когда изменилась обстановка жизни данного вида, эти органы стали ненужны, начали исчезать, и сейчас они существуют только потому, что естественный отбор еще не уничтожил их без остатка. Ведь естественный отбор действует в весьма длинные сроки — он не может мгновенно полностью удалить то, что сделалось бесполезным. Следовательно, рудименты являются своего рода «бывшими» органами, существующими как бы по инерции: это остаточные или «заглохшие» органы, т. е. пережитки прошлого.

В ушной раковине человека имеются небольшие рудиментарные мышцы — совершенно ненужные, а потому слабые, неразвитые. Но тому животному предку, от которого произошел человек, эти мышцы были необходимы, и вследствие этого они отличались большим развитием: они давали ему возможность чутко прислушиваться к окружающему — «настораживать уши», направлять уши в сторону звука.

Существование в теле человека рудиментарных, вышедших из употребления, «остаточных» органов свидетельствует о своего рода «консерватизме» природы, говорит о нашем прошлом. Но дарвинизм показал, что о том же напоминает нам процесс развития человеческого зародыша: ведь последний в определенные моменты своего существования имеет много таких особенностей, которые совершенно исчезают еще до рождения, например жаберные щели, хвост и волосаный покров на всем теле.

Изучение зародышевого развития различных организмов привело к неоспоримому заключению, что всякое живое существо в зародышеском состоянии носит на себе печать своего отдаленного происхождения. Оказалось, что развитие отдельной особи до рождения есть до некоторой степени краткое повторение развития данного организмического вида, т. е. каждое живое существо при своем зародышеском развитии как бы воспроизводит в сокращенном виде прошлое своего рода. Следовательно, изучение развития человеческого зародыша должно показать, как на нем отражаются главные этапы истории развития всего животного мира. Так действительно и оказалось, и благодаря этому нам теперь ясно, почему зародыш человека на определенных стадиях своего развития имеет такие странности, как жаберные щели, хвост и т. д. Человек не создан особым творческим актом, но путем долгой эволюции как бы «вырос» из недр животного мира, т. е. произошел из других существ, ниже его стоящих по развитию. Его зародышеские жаберные щели, хвост и т. д. — это как бы «тени» его животного прошлого, черты его далеких звериных предков.

Также понятно теперь то, почему китенок во чреве матери имеет зубы, хотя рождается уже без зубов и лишен их и во взрослом состоянии.

Объясняется это тем, что киты, не нуждающиеся теперь в зубах, произошли от зубастых предков.

Итак, благодаря Дарвину целевая точка зрения в биологии была окончательно заменена каузальной. Этот гениальный ученый не только отверг телеологию, доказав отсутствие цели в живой природе, но и прочно укрепил позиции материализма, показав, как объяснить естественным путем ту относительную целесообразность, которую мы наблюдаем в мире животных и растений. Дарвинизм учит, что целесообразная приспособленность органических видов возникла исторически, в результате длительного процесса естественного отбора, т. е. является необходимым следствием тех условий существования, в которых находились живые существа. Организм во всех отношениях может быть понят лишь в связи с его жизненными условиями, так как в природе всюду господствует зависимость организмов, часто неуловимая от условий среды. Если землеройские животные почти потеряли глаза, превратившиеся в слабые рудиментарные органы, то это вызвано исключительно их условиями существования. Вообще организмы таковы, каковы они в действительности, потому что они развивались в определенных условиях: если бы они в других условиях развивались иначе, то мы нашли бы их не менее целесообразными. Несомненно, что существа прошлых геологических эпох в свое время были целесообразно устроены, хорошо приспособлены к условиям своего существования; вымерли или изменились они только потому, что эти условия стали иными.

Методические замечания

Усвоить последовательное диалектико-материалистическое мировоззрение нельзя без правильного уяснения сложного вопроса о целесообразности в живой природе, который далеко выходит за пределы биологии. Перед лектором стоит задача — разнообразным биологическим материалом опровергнуть идеалистические измышления о мировой гармонии, о предустановленной целесообразности в природе и способствовать выработке у слушателей материалистического понимания органического мира.

Лектор должен отчетливо представить себе свою задачу, которая довольно сложна. Она состоит вовсе не в том, чтобы огульно отрицать наличие целесообразности в органическом мире или преувеличивать значение несообразностей в строении организмов. Приспособленность организмов к условиям жизни — несомненный факт, но неоспоримо и то, что в живой природе далеко не все целесообразно. Дело лектора — как можно убедительнее показать, что целесообразность в органическом мире лишь относительна (т. е. связана только с данными условиями существования) и что она возникла не в готовом виде по какому-то замыслу, а выработалась в стихийном процессе долгой эволюции, в жестокой борьбе за существование, которая неуклонно ведет к естественному отбору. В связи с этим важно подчеркнуть, что самый факт этой борьбы, как и факт органических несообразностей, никак не вяжется с мнением о предустановленной гармонии в природе. Красной нитью через все изложение должна быть проведена мысль, что и целесообразное и нецелесообразное о органическом мире получило простое и исчерпывающее объяснение в учении Дарвина, которое окончательно сокрушило телеологическую точку

зрения в биологии. Следует четко выявить подлинно научный характер дарвинизма, имеющего великое значение для философии диалектико-материализма — единственно правильного мировоззрения.

Дарвин был прав, когда писал: «Признаюсь, что не могу видеть столь ясно, как другие, и как хотел бы видеть, признаков плана и благоволения во всем, что окружает нас...» Благодаря Дарвину подлинная наука навсегда оставила старый взгляд о предустановленной гармонии природы, как ни был он приятен некоторым людям, заменив его другим, пусть гораздо менее розовым, но зато более реальным. Ведь передовая наука не может не отвергать пустые фантазии: суровая правда для нее лучше сладкой лжи, так как ее задача — правильно познать природу, чтобы можно было овладеть природой на пользу человечества.

Основоположники диалектического материализма сразу же по достоинству оценили дарвинизм, как образец подлинной, строго материалистической науки, непримиримой со всяким мистицизмом. Энгельс уже 12 декабря 1859 г., вскоре после выхода в свет книги Дарвина «Происхождении видов», писал Марксу о значении этой книги для науки о живых существах. «В этой области телеология не была еще разрушена, а теперь это сделано». Маркс вполне присоединился к этой оценке, заявив, что «...здесь впервые не только нанесен смертельный удар «телеологии» в естественных науках, но и эмпирически выяснен ее рациональный смысл» (Маркс и Энгельс, Соч., т. XXII, стр. 468; т. XXV, стр. 377). Недаром основные идеи дарвинизма вызвали колоссальный прогресс естествознания, вошли в плоть и кровь передовой биологии и значительно содействовали укреплению основ диалектико-материалистического мировоззрения.

зрения в биологии. Следует четко выявить подлинно научный характер дарвинизма, имеющего великое значение для философии диалектико-материализма — единственно правильного мировоззрения.

Лучше всего читать эту лекцию после лекции о дарвинизме, чтобы не затрачивать много времени на общую характеристику этого учения и получить возможность сосредоточиться на данном специальном вопросе. Во всяком случае всегда полезно в вводной части дать самое общее представление о дарвинизме, напомним лишь ход мыслей Дарвина, ведущих к теории естественного отбора — материалистической сердцевине эволюционного учения.

Здесь материал можно разбить на три основных раздела:

1) учение о предустановленной целесообразности и дарвинизм, выступающий против всякой телеологии;

2) нецелесообразное в живой природе как свидетельство неправильности телеологической точки зрения в биологии;

3) научное объяснение явлений целесообразности и нецелесообразности, даваемое строго материалистическим учением Дарвина.

В зависимости от аудитории лектор может одни моменты усилить, другие ослабить, а также в некоторой мере изменить план лекции.

Особых наглядных пособий на эту тему нет. Если у лектора окажется достаточно иллюстрированных книг по биологии*, он может показывать небольшой аудитории рисунки, поясняющие отдельные места лекции.

* Список литературы имеется в предыдущем номере (№ 1) журнала «Наука и жизнь» — отдел В помощь лектору.

ИВАН МИХАЙЛОВИЧ СЕЧЕНОВ

Профессор

К. Х. КЕКЧЕЕВ

2 ноября 1905 г. (по старому стилю), в 11 часов вечера, скончался в возрасте 76 лет от крупозного воспаления легких профессор Московского университета Иван Михайлович Сеченов.

Существуют две категории ученых: одни вскоре после смерти как бы уходят в историю науки, — их труды теряют свою актуальность и к ним обращаются только тогда, когда необходимо восстановить в памяти происхождение и развитие той или иной научной идеи, того или другого научного направления; другие же и после своей физической смерти остаются Лить в науке рядом с нами; вопросы, которые ими разрабатывались, остаются и после их ухода из жизни чрезвычайно актуальными, и кажется иногда, что эти ученые продолжают оставаться нашими современниками и что к ним, как к живым, можно обратиться за советом о путях и методах дальнейшего изучения того или иного научного вопроса.

К числу таких ученых принадлежит и Сеченов. Больше полувека прошло с того времени, как он опубликовал свои основные работы в области физиологии центральной нервной системы и физиологии крови, а между тем, и сейчас мы находим в этих трудах такие методы и такие результаты, которые можно было бы применить и в современных работах. Мы на каждом шагу видим, как его пророческая мысль заглядывала далеко вперед через головы современников и набрасывала контуры новых направлений в любимой им науке — физиологии. Изречение: «чтобы иметь новые мысли, надо читать старые книги», в полной мере применимо к работам Сеченова.

Больше 80 лет назад появилась знаменитая книга Сеченова «Рефлексы головного мозга», где с исключительной научной смелостью автор набросал очерк деятельности сложнейшего из отделов нервной системы человека — коры больших полушарий головного мозга.

И это как раз тот участок нашей науки, где сейчас ведется напряженная исследовательская работа и где современные ученые успешно добиваются объективной физиологической трактовки различных явлений психической жизни человека.

Иван Петрович Павлов, сам сделавший, как известно, колоссально много для изучения высшей нервной деятельности животных и человека, так отмечает влияние на него идей своего великого предшественника:

«...Главным толчком к моему решению, хотя и несознательному тогда, было давнее, еще в юношеские годы испытанное, влияние талантливой брошюры И. М. Сеченова, отца русской физиологии, под заглавием: «Рефлексы головного мозга» (1863)... Ведь влияние сильной своей новизной и верностью действительности мысли, особенно в молодые годы, так глубоко и, нужно прибавить, еще часто так скрытно. В этой брошюре была

сделана — и внешне блестяще — поистине для того времени чрезвычайная попытка (конечно, теоретически, в виде физиологической схемы) представить себе наш субъективный мир чисто физиологически».

Много раз возвращается в течение свой долгой жизни И. М. Сеченов к любимому им вопросу о рефлекторном характере работы мозга. В ряде работ: «Кому и как разрабатывать психологию», «Впечатления и действительность», «О предметном мышлении с физиологической точки зрения», завершающихся знаменитой статьей «Элементы мысли», он выступает и как психолог, и как физиолог с глубочайшим анализом тех явлений, которые протекают в этом сложнейшем органе человеческого организма при актах восприятия и мышления. И, когда сейчас мы читаем ту или иную работу советского или зарубежного ученого по высшей нервной деятельности животных и человека, мы невольно сопоставляем полученные ими результаты и сделанные выводы с теми мыслями, которые высказывал Сеченов много лет назад в середине и конце XIX в., не имея в своем распоряжении тех замечательных методов исследования и того огромного экспериментального материала, которыми пользуются современные ученые.

И в другой области, близкой научным интересам Сеченова, в области физиологии органов чувств, его влияние чувствуется так же сильно, как и в физиологии центральной нервной системы. В его работах мы находим совершенно четкие указания относительно существования в тканях и во внутренних органах тела животных и человека огромного количества мельчайших рецепторов — органов чувств, обуславливающих автоматическую и чрезвычайно точную координацию и регуляцию жизненных процессов. Когда мы читаем работы Геринга, Коха, Гейманса, де Кастро, Быкова, Черниговского, относящиеся к сегодняшнему дню физиологии, то наша мысль при каждом их новом открытии естественно и неизменно обращается к теоретическим высказываниям Сеченова о роли интерорецепторов — внутренних органов чувств в теле животных и человека.

Мы знаем, что И. М. придавал огромное значение так называемым низшим органам чувств, которыми почему-то пренебрегали западноевропейские физиологи последних десятилетий. Сеченов первый дал блестящий анализ роли мышечного чувства в координации движений, в процессе определения расстояний с помощью глазомера, в восприятии внешнего пространства человеком; он указывал на своеобразное «шефство» мышечного чувства над зрением в первые годы жизни ребенка и, наконец, высказал смелую гипотезу о роли мышечного чувства в образовании представлений времени и пространства у человека. Все эти во-

просы и сейчас весьма актуальны и привлекают к себе пристальное внимание физиологов и философов.

Коснемся ли мы учения о торможении в нервной системе или современных представлений



Иван Михайлович Сеченов

акад. Орбели об адаптационно-трофическом действии вегетативной нервной системы на мышечную и нервную системы тела и многих других самых современных научных проблем — мы везде и всюду находим своеобразные научные пророчества Сеченова, опирающиеся на добытые им самим экспериментальные материалы.

Для многих ученых, даже специалистов-физиологов, остается неизвестным то обстоятельство, что именно Сеченов является основоположником физиологии труда, этой важнейшей и интереснейшей отрасли современной физиологии. Еще в 1902 г., когда никто из западных ученых даже не пытался исследовать проблему рабочего дня с точки зрения физиологии, Сеченов поставил себе задачу физиологически обосновать 8-часовой рабочий день, которого требовали рабочие. Приблизительно в это же время им был написан прекрасный оригинальный «Очерк рабочих движений человека», между тем как никто из тогдашних физиологов и анатомов даже отдаленно этим вопросом не интересовался. Везде и всюду в современной физиологии мы чувствуем присутствие великого деятеля нашей науки.

Чрезвычайно характерна для И. М. Сеченова одна черта: глубокое уважение к авторитетам (Иоганнесу Мюллеру, Дюбуа-Реймону, Гельмгольцу, Карлу Людвигу, Клоду Бернару и другим),

но оно не мешает его полной самостоятельности в научной области. 3½ года, во время своего пребывания за границей, Сеченов слушает лекции, проводит практические занятия, старательно изучает новые для него методы физиологического исследования, знакомится с научными интересами своих учителей, но... вынашивает свои собственные оригинальные мысли. В лекциях, демонстрациях и на практических занятиях он впервые в России применяет опыты по «животному электричеству» и в то же время работает по физиологии центральной нервной системы, которую в ту пору не изучали зарубежные исследователи — ни Иоганнес Мюллер, ни Гельмгольц, ни Клод Бернар.

Сеченов ставит ряд опытов по изучению рефлекторных движений лягушек. Он погружает задние лапки лягушки в раствор серной кислоты и точно отмечает, через сколько времени лягушка отдергивает свои лапки из раствора. В следующих опытах он раздражает определенный участок обнаженного головного мозга лягушки, — после этого отдергивание лапок при погружении их в серную кислоту наступает позже, время, необходимое для появления рефлекса, увеличивается. Отсюда Сеченов делает такой вывод: в головном мозгу лягушки есть центры, уменьшающие скорость наступления рефлекторных движений; раздражение этих центров задерживает, тормозит наступление рефлексов. Так Сеченов впервые открыл явление торможения в центральной нервной системе.

Вот как И. П. Павлов расценивает эту работу Сеченова:

«И. М. в этой работе (1862) сделал важное физиологическое открытие (о центральном задерживании), которое произвело впечатление в среде европейских физиологов и было первым вкладом русского ума в важную отрасль естествознания, только что перед этим сильно двинутую вперед успехами немцев и французов». Павлов характеризует это открытие как «гениальный взмах сеченовской мысли».

Прошел год после открытия центрального торможения, и в 1863 г. появились «Рефлексы головного мозга». Задача и содержание этой книги лучше видны из первоначального ее названия, запрещенного цензурой: «Попытка ввести физиологические основы в психические процессы».

В «Рефлексах головного мозга» Сеченов доказывает, что психическая деятельность возможна только под влиянием внешних раздражений, которые получают наши органы чувств, что «все акты сознательной и бессознательной жизни по способу происхождения суть рефлексы».

Сеченов выступает здесь с открытым забралом: он штурмует вековую крепость идеалистов всех мастей — учение о психике, о душе. Молодой автор считает вполне допустимым для современной ему науки попытаться дать физиологическое истолкование тем сложным и запутанным явлениям, которые происходят в мозгу человека во время психических актов.

Книга Сеченова выходит в исключительно подходящий момент: только недавно рухнул деспотический режим Николая I, и правительство его преемника, Александра II вынуждено идти на уступки обществу во многих областях государственной и общественной жизни — отменено крепостное право, введены суды присяжных и обеспечено гласное судопроизводство, разрешена некоторая, правда, очень неполная, свобода печати. В стране ширится общественное движение, требующее дальнейших реформ и полного пере-

устройства Лизни России; передовая, мыслящая часть русского общества ждет новых идей и материалистического обоснования своих представлений о мире.

«Рефлексы» поэтому были встречены читателями с совершенно исключительным вниманием. «Мысли, изложенные в «Рефлексах», были так смелы и новы,— пишет биограф и ученик Сеченова проф. М. Н. Шатерников,— анализ натуралиста проник в темную область психических явлений и осветил ее с таким искусством и талантом, что потрясающее впечатление, произведенное «Рефлексами» на все мыслящее русское общество, становится вполне понятным. Если уже и ранее велика была известность И. М. как талантливого ученого и профессора, как человека высоких принципов, твердо и неуклонно идущего по намеченному пути, то с этого момента имя Сеченова становится символом философского мирозерцания целой эпохи, знаменем, близким и дорогим всей читающей России...» «...Если имена Добролюбова и Чернышевского признавались в то время символом реалистического мирозерцания в области изящной литературы и общественной мысли, то имя Сеченова стало символом того же направления в области мысли биологической и философской,— он учитель, имя его произносится с уважением».

Если передовая часть русского общества приняла книгу Сеченова с восхищением, то реакционные круги России стали делать все возможное, чтобы уменьшить ее влияние. Цензоры признали книгу «неоспоримо вредной», была сделана попытка привлечь Сеченова к уголовному суду, и только опасение провала обвинения и создания для преследуемой книги огромной «рекламы» заставили министра внутренних дел снять арест со второго издания «Рефлекса».

Сеченов «взят на заметку», за ним следит 3-е Отделение «собственной его величества канцелярии», охранное отделение, цензура и все реакционные круги. Сеченову не дают кафедры, снимают его кандидатуру при выборах в Академию Наук, долго лишают его права получить звание заслуженного профессора. И теперь, когда перелистываешь в архивах листы дел Охранного отделения, касающихся Сеченова, наглядно убеждаешься, как боялось царское правительство этого смелого, принципиального и целеустремленного человека.

Этот ученый не боится преследований; не будучи в какой-либо партии или общественной организации, он всей своей деятельностью непрерывно подрывает основы самодержавия и устои, на которых покоится авторитет реакционных кругов среди части населения. Публикуя время от времени свои научные исследования, всегда и неизменно разоблачающие идеалистические подходы к проблемам психической жизни и теории познания, Сеченов тем самым дает мощное оружие в руки материалистически мыслящих людей. Кроме того, он способствует широкой популяризации в переводах сочинений Дарвина, Брэма и других ученых, читает публичные лекции. При всей своей занятости Сеченов находит время систематически преподавать физиологию на Высших женских курсах; он является одним из надежных друзей русского женского движения. Сеченов первый в России превращает университетскую кафедру в исследовательскую лабораторию и в школу, где наиболее способных своих студентов подготавливает к деятельности будущих исследователей и преподавателей физиологии. Почти все

кафедры русских университетов в конце минувшего века были заняты поэтому учениками Сеченова. Именно он своими трудами создал русскую физиологию и заслужил с полным правом почетное имя «отца русской физиологии».

Вся жизнь Сеченова — это сплошной научный и трудовой подвиг. Ломая все препятствия на своем пути (недостаток денег на оборудование, придирки властей и т. п.), Сеченов упорно создаст науку в отсталой стране, завоевывая для нее вместе с другими передовыми учеными своего поколения — Менделеевым, Бутлеровым, Бородиным, Боткиным, Тимирязевым, Мечниковым и Ковалевским, право на почет со стороны иностранцев.

Но значение Сеченова не исчерпывается пределами своей страны, его работы выходят на мировой простор. Оригинальные экспериментальные и теоретические работы И. М., бесспорно, являются огромным вкладом в мировую физиологию. Мы уже указывали на учение о рефлекторном характере деятельности полушарий головного мозга, которое сделало возможным появление могучей Павловской школы, создавшей понятие об условных рефлексах, на экспериментальное доказательство существования явлений торможения в центральной нервной системе, на выяснение роли мышечного чувства и других органов чувств в познании внешнего мира, на заложение основ физиологии труда. В известной степени Сеченов является также предшественником Бергера, Эдрина и других электрофизиологов, так как в 1892 г. он впервые обнаружил электрические потенциалы в продолговатом мозгу животных. Мы можем еще прибавить к этому, что им доказан перенос гемоглобином красных телец углекислоты от тканей к легочным альвеолам.

Взгляды Сеченова по указанным вопросам всегда отличаются ясно выраженным материалистическим характером.

«Мир действительно существует помимо человека,— пишет он в «Психологических этюдах»,— и живет самобытной жизнью. Но познание его человеком помимо органов чувств невозможно, потому что продукты деятельности органов чувств суть источники всей психической жизни».

Возражая ученым, утверждающим, что между ощущением и вызывающим его внешним раздражителем пет соединяющего их моста, что чувствование несоизмеримо с вызывающими его внешними факторами, Сеченов пишет в статье «Впечатления и действительность» (1900) следующие замечательные строки:

«Как же, однако, примирить факт этой, помимо, условной непознаваемости внешнего мира с теми громадными успехами естествознания, благодаря которым человек покоряет своей власти все больше и больше силы природы? Выходит так, что эта наука работает над условными чувственными знаками из недоступной действительности, а в итоге получается все более и более стройная система знаний действительных, потому что они непрерывно оправдываются блистательным приложением на практике, т. е. успехами техники».

Сеченов — одновременно и ученый мирового масштаба и сын своей родины. Вот почему, перечисляя имена, наиболее дорогие русскому столетию, имена, являющиеся гордостью русской национальной культуры, товарищ Сталин поместил имя И. М. Сеченова наравне с именами Павлова, Белинского и Чернышевского, Пушкина и Толстого и других великих русских людей.

Адвективно-динамический метод краткосрочных прогнозов погоды

Ежедневно за несколько минут до полуночи по радио передается сводка погоды. В ранний предутренний час она повторяется вновь.

Ее слушают миллионы людей, но все ли они представляют, как делаются такие предсказания, на чем они основаны?

Изо дня в день, в тысячах пунктов, разбросанных на огромной территории Европы и Азии, разведчики погоды следят за вечно меняющейся стихией необъятного воздушного океана. Вооруженные тончайшими приборами, они несколько раз в сутки, в одно и то же время, «прошупывают» его, измеряя и фиксируя самые мельчайшие изменения в нем.

В определенные сроки результаты этих наблюдений особым шифром передаются в Центральный институт прогнозов.

Из этих отдельных разрозненных сведений на специальной географической карте, с помощью системы условных обозначений, воссоздается картина погоды, охватывающая все Северное полушарие Земли.

Тогда приступает к делу синоптик — специалист по физике атмосферы. Он всесторонне анализирует сложившуюся обстановку, вскрывает связь между отдельными явлениями, определяет место каждого из них в больших атмосферных процессах. Карандаш его испещряет карту всевозможными линиями и обозначениями, показывающими ход и направление этих процессов. Так, в сложном сплетении непрерывно взаимодействующих сил выделяются главные, ведущие и шаг за шагом рождаются окончательные выводы, из которых складывается прогноз погоды на ближайшие дни.

Еще 10 лет назад синоптик располагал только данными о приземном слое воздуха, — метеорологические станции вели наблюдения лишь у поверхности Земли. Но погода в этом слое теснейшим образом связана с процессами, развертывающимися во всей толще атмосферы. Для научно обоснованного предвидения погоды необходимо было

знать, что совершается в верхних слоях, а этих сведений не было. Тогда на помощь пришла новая область метеорологии — аэрология, занимающаяся исследованием высоких слоев атмосферы. Регулярные подъемы на высоты радиозондов и самолетов позволили накопить большой фактический материал. Но это были разрозненные данные. Надо было их всесторонне изучить, теоретически обосновать, вскрыть весь сложный механизм атмосферных процессов.

Этой проблемой занялись синоптики — научные сотрудники Центрального института прогнозов Х. П. Погосян и Н. Л. Таборовский.

Исследуя распределение температуры и давления воздуха в высоких слоях атмосферы, они с помощью высотных карт раскрыли механизм изменения основной движущей силы погоды — давления, доказав, что оно тесным образом связано с движением на высотах воздушных течений. При этом было установлено, что природа возникновения областей низкого и высокого давления, так называемых циклонов и антициклонов, не различна, как это думали раньше, а одина.

Для прогнозов погоды открытие это имеет исключительное значение. Зная физическую природу возникновения циклонов и антициклонов, синоптик может теперь с помощью высотных карт безошибочно предвидеть не только зарождение, но и дальнейшее развитие этих явлений. А с ними связаны различные изменения погоды: антициклоны приносят преимущественно ясную погоду — зимой холодную, летом жаркую, а циклоны — пасмурную с осадками.

Перемещаясь, циклоны и антициклоны приводят к новым изменениям погоды. Но как заранее предвидеть, в каком направлении они будут перемещаться?

Известно, что воздушные течения движутся большей частью с запада на восток. В таких случаях сравнительно легко предвидеть и путь циклонов и антициклонов. Однако время от времени в атмосфере происходят резкие нарушения, при которых это направление воздушных потоков изменяется. В этих случаях предсказания погоды представляют наибольшую трудность.

Подробно изучив условия, при которых происходит подобное нарушение, ученые вскрыли закономерности этого явления и доказали, что его также можно заранее предвидеть.

Разработанный ими новый метод предсказания погоды, получивший название адвективно-динамического метода, прошел длительные испытания на практике. Применение его сыграло немаловажную роль в годы Отечественной войны: несмотря на отсутствие метеорологических сведений с территории, занятой врагом, советским синоптикам удавалось с помощью нового метода делать точные прогнозы погоды в глубоком тылу противника. Так, нашей авиации дальнего действия, громившей немцев на их собственной территории, оказывалась неоценимая помощь.

Метод Погосяна и Таборовского широко используется в прогностической практике всей гидрометеорологической службы Союза.

Новый метод лечения базедовой болезни

Более пятидесяти лет назад врачи установили, что базедовая болезнь вызывается расстройством деятельности щитовидной железы. Если железа функционирует нормально, она выделяет особое вещество (гормон), которое поступает непосредственно в кровь и регулирует всю жизнедеятельность организма. При базедовой болезни железа чрезмерно усиливает свою функцию, выделяет гораздо больше гормона, чем необходимо для организма: это ускоряет в нем все жизненные процессы, резко повышает обмен веществ, и человек истощается.

До последнего времени основным методом борьбы с этим заболеванием было хирургическое вмешательство — удаление части щитовидной железы (полностью удалить железу нельзя, так как ее гормон необходим для нормальной деятельности организма). Но нередко бывало так, что небольшая часть железы, оставшаяся после операции, вновь разрасталась, и тогда болезнь возобновлялась. Кроме того, далеко не во всех случаях можно

было прибегать к хирургической операции.

Надо было изыскать иные методы воздействия на щитовидную железу.

Ученые заметили, что у кроликов, питающихся некоторыми сортами капусты и репой, щитовидная железа начинает резко уменьшаться. Исследование этих растений привело к открытию веществ, которые оказывают на железу сильное действие.

Так был сделан первый шаг. Теперь надо было сделать следующий шаг — найти химическое соединение, препарат которого позволил бы «укрощать» слишком интенсивно действующую железу.

Недавно эта задача была успешно разрешена группой советских биологов в содружестве с химиками.

Доктор биологических наук профессор Я. М. Кабак и его научные сотрудники нашли химическое соединение, активно действующее на щитовидную железу. Называется оно метил-тиоурацилл.

Всего 0,05 мг этого препарата достаточно подбавить в корм подопытной крысе, чтобы ее щитовидная железа резко уменьшила выделение гормона. А под влиянием 1—2 мг выделение гормона совершенно прекращается, и у животного наступают такие же изменения, как при полном удалении железы.

Для проверки действия нового препарата были поставлены опыты на головастиках лягушек. Известно, что при пересадке кусочка железы нормального животного молодому головастику он в три-четыре дня превращается в лягушку. Если же взять этот орган у животных, получавших метил-тиоурацилл, с головастиком не произойдет никакого превращения. Так было доказано, что в пересаженной железе этих животных гормоны исчезли. Увеличивая или уменьшая дозы препарата, можно таким образом регулировать количество гормона, вырабатываемого железой.

После успешных экспериментов над животными новый препарат был передан в клинику для проверки на больных базедовой болезнью.

Подводя итоги применения нового средства в клинических условиях, директор Института экспериментальной эндокринологии профессор Н. А. Шерешевский заявил: «Под влиянием нового препарата в чрезмерно действующей щитовидной железе происходят благоприят-

ные изменения — она начинает функционировать более нормально. Количество гормонов, поступающих в кровь, резко уменьшается. Большой чувствует себя значительно лучше. Мы полагаем, что новый метод лечения позволит избежать хирургического вмешательства. Это особенно важно в тех случаях, когда состояние больного настолько серьезно, что операция невозможна, а обычные, прежние методы лечения не помогают. Новое синтетическое средство поможет не только спасти жизнь тяжело больных, но и вернуть их к труду».

Тавро-скифская археологическая экспедиция

Через голые солончаки Перекопского перешейка, от Черного моря до Сиваша, тянется мощный земляной вал, окаймленный глубоким и широким рвом. Он называется Турецким валом. Но это старинное название не отражает действительной истории этого древнего сооружения. Она теряется в глубине веков и до последнего времени представляла одну из загадок пауки.

Когда же возник этот рубеж? Кто его построил?

Ответ на эти и многие другие вопросы получен лишь недавно, в результате работ Тавро-скифской археологической экспедиции Государственного музея изобразительных искусств и Института истории материальной культуры Академии Наук СССР. Руководил экспедицией заведующий античным сектором музея и ст. научный сотрудник института П. Н. Шульц.

Как показали раскопки во многих местах Крыма, этот вал был лишь первой линией большой стратегической системы обороны. Он закрывал вход в Крым с севера, от набегов степных кочевников.

Вторая линия этой обороны проходила южнее, на рубеже степного и предгорного Крыма, вдоль второй и третьей гряды Крымских гор, по течению реки Салгир.

Там, где долины и балки открывали проходы в горы, располагались городища. Они находились на расстоянии 6—8 км друг от друга и строились по принципу круговой обороны. На узле древних дорог, вблизи Симферополя, находилось главное укрепление этой линии обороны — Неаполис, в переводе на русский язык — Новый город.

Еще южнее, на границе предгорного и горного Крыма, вдоль первой гряды гор, по течению реки Альмы, тянулась третья оборонительная линия с большим числом крепостей.

Вся эта система дополнялась укрепленными сторожевыми пунктами, разбросанными на небольших интервалах друг от друга по всему западному побережью.

Археологические раскопки показали, что вся эта оборонительная система возникла за 2300 лет до нашего времени (в IV в. до нашей эры). Создатели ее — скифы, древние обитатели черноморских степей, превратившие Крым в центр своего государства.

Они появились здесь с табунами коней, огромными стадами и кибитками в VII—VI в. до нашей эры — более 2500 лет назад. Сначала они переходили к оседлому образу жизни лишь временно. Но в конце IV в. до нашей эры положение меняется. Непрерывно оттесняемые сарматскими племенами, скифы окончательно переходят на оседлость.

Так в Крыму возникают хорошо укрепленные скифские поселения-городища и большая, стратегически продуманная система обороны.

До последнего времени археологи изучали скифскую культуру главным образом по находкам, обнаруженным в курганах, возведенных этим народом. Но для решения вопроса о скифской культуре и государственности такие исследования не достаточны. Вот почему новая экспедиция обратилась к исследованию городищ и других памятников.

Неаполис возник еще в IV в. до нашей эры и просуществовал более семи веков. Как показали раскопки, проведенные экспедицией в 1945 г., это был не только мощный узел обороны, но и столица скифского государства, резиденция скифских царей: в прошлом столетии археологи нашли здесь множество свидетельств этому, в частности рельефы с изображением царей Силура и Палака на конях.

Благодаря раскопкам 1945 г., удалось установить точные границы города, характер внешней оборонительной стены: она была сложена из крупных каменных глыб и защищала город с юга, севера и запада, с востока же Неаполис имел естественную преграду — обрыв Петровских скал.

Мощные крепостные стены — свидетельство высокого фортификационного искусства скифов.

Ценнейшие результаты дали раскопки на южной окраине города. Здесь были обнаружены остатки большого здания с глубоким подвалом. К зданию примыкали многочисленные ямы для хранения зерна, вырубленные в скале. Здесь же были найдены надписи на камне на древнегреческом языке и множество обломков посуды — не только скифской, но и греческой.

Все эти находки проливают свет на характер жизни скифов в отдаленнейшие времена. Они свидетельствуют об их обширных торговых связях с различными центрами древнего мира, о развитой государственной жизни и взаимодействии высокой греческой культуры, в частности языка.

Наибольший успех имели раскопки могильника Неаполиса, расположенного за пределами его оборонительных стен. В погребальных катакомбах перед глазами исследователя предстала не известная до сих пор археологам стенная живопись скифов с орнаментальными мотивами и фигурными изображениями. Катакомбы, вырубленные в скале, поражают гармоничными пропорциями и белизной стен, украшенных росписью с изображением сцен битвы, охоты и пляски.

Вторым пунктом раскопок являлось скифское городище Кермен-Кыр - в 3 км от Симферополя. Это - второе крупное поселение скифов, хорошо укрепленное двумя линиями стен. Раскопки 1945 г. позволили установить характер и направление внешней стены городища, укрепленной прямоугольными башнями. В центре городища обнаружена скифская керамическая обжигательная печь с купольным сводом и двумя камерами - топочной и обжигательной. Здесь же были найдены обломки тонкостенной скифской посуды, сделанной на гончарном круге. Это открытие опровергает неверное представление о низком уровне ремесел у скифов. На

основании новых находок можно утверждать, что часть скифского поселения занималась ремеслами, производила товар на сбыт и оставила занятия земледелием.

Экспедиция провела раскопки и в других местах. В городище Залесье, расположенном на древнем пути из Крымских степей к берегам Черного моря, были обнаружены остатки высоких каменных зданий.

Работы экспедиции позволили установить, что цепь скифских городищ, тянувшаяся от западного побережья Крыма к долинам рек Салгир и Альма, завершается на южном побережье укреплениями племени тавров, с именем которых связано само название Таврического полуострова. Примером позднего тавро-скифского укрепления является городище на вершине Медведь-горы, близ Артека. Оно было обнесено мощной стеной с прямоугольными башнями и представляло собой прекрасный оборонительный и сторожевой пункт.

Этот памятник, так же как и многие другие, обнаруженные экспедицией, доказывает, что тавры объединились со скифами для борьбы против греческих городов-колоний.

Работы экспедиции внесли много нового в наши сведения о культуре, образе жизни, государственности и связях скифов. Материалы, полученные в результате раскопок, наглядно свидетельствуют о непрерывности культурного развития скифов в Крыму, продолжавших играть здесь передовую роль вплоть до IV в. нашей эры.

Карта лесов Союза

Почти $\frac{2}{3}$ всей площади Советского Союза заняты лесами. Значение их в экономике страны чрезвычайно велико, тем более, что на территории Союза произрастают почти все древесные породы умеренного и холодного поясов земного шара.

Институт леса Академии Наук СССР в настоящее время занимается под руководством акад. В. Н. Сукачева составлением единой научной карты лесов СССР.

В состав комиссии, занятой подготовкой карты, вошли крупные ученые, специалисты лесной промышленности, представители многих научных учреждений и государственных организаций.

Карта лесов Союза даст возможность учесть запасы леса, выяснить типы и породы деревьев и их распространение по районам; кроме того, она поможет рационально разрешить сложную проблему лесного хозяйства и правильно руководить воспроизводством лесов, что особенно важно для западных районов страны, где во время Отечественной войны оккупанты уничтожили значительные площади лесов.

В связи с последним вопросом в Институте леса ведется большая научная работа по выведению и размножению быстро растущих деревьев, например ивы и тополя, а также по распространению и размножению таких ценных для строительства пород, как кедр и лиственница. Особое значение имеет лиственница, древесина которой обладает большей стойкостью, чем древесина дуба. Так, мост императора Трояна, построенный из лиственницы, существовал 1700 лет; дома из лиственницы даже через 150 лет после постройки сохраняют первоначальную прочность. Площади, занятые кедром и лиственницей на востоке, очень велики — даурская лиственница на Дальнем Востоке занимает 133 млн. га, но разведение кедра и лиственницы возможно и в других районах Советского Союза.

Составление отдельных карт по Уралу, Архангельской и Молотовской областям и Удмуртской АССР уже закончено, и комиссия приступает к составлению общей Союзной карты.

ПОПУЛЯРНЫЕ КНИГИ О ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АКАДЕМИКА И. П. ПАВЛОВА

«Как бы ни был энергичен человек, как бы ни был он одарен, как бы ни была велика его удача, все же он сможет лишь немного прибавить к общему запасу знаний и добавит только пару кирпичей к тому фундаменту, на котором должна строиться наука». Эти прекрасные слова замечательного американского натуралиста Лютера Бербанка относятся к большинству ученых, и лишь очень, очень немногие в истории всей мировой науки составляют исключение из этого правила. Иван Петрович Павлов принадлежит к их числу. Он не только проложил совершенно новые пути в физиологии и медицине, но и создал огромное стройное здание современного учения о высшей нервной деятельности.

Идеи Павлова оплодотворили науку на многие десятилетия, они вдохновляют десятки и сотни исследователей, и образ Павлова, как ученого и гражданина, во многом служит примером для молодых и старых ученых. Не удивительно, что и литература о Лизни и деятельности этого изумительного ученого и самобытного русского гения чрезвычайно велика.

Помимо сотен статей как научных, так и популярных, о Павлове написан ряд книг и брошюр, предназначенных для широких кругов читателей-неспециалистов.

Значительная часть этих книг принадлежит перу либо учеников и последователей Павлова, либо других физиологов и врачей.

Маленькая книжка выдающегося советского физиолога и ученика Павлова проф. П. К. Анохина «Павлов как человек, гражданин и ученый» (М., Молодая Гвардия, 1945, 18 стр., 10 000 экз.) представляет собой стенограмму лекции, прочитанной для молодежи. Она написана очень доступно и не требует от читателя естественнонаучной подготовки. Автор не останавливается на углубленной характеристике научных работ своего учителя, а дает лишь самое общее и элементарное представление о павловских иссле-

дованиях в области физиологии сердца, пищеварения и условных рефлексов. Интереснейшего вопроса о значении работ Павлова в нервной и психиатрической клиниках, связанных с исканиями последних лет жизни великого ученого, автор почти не затрагивает.

Досадно, что в книжке не рассказано о замечательном «Обращении к научной молодежи». В чудесных словах этого обращения как нельзя более ярко выражен облик Павлова — неутомимого искателя научной истины, страстного, предельно честного, требовательного к себе, безраздельно посвятившего свою жизнь служению науке и родному народу.

Хорошо написанная книжка читается очень легко, с большим интересом.

Тому из читателей, кто, несмотря на отсутствие естественнонаучной подготовки, не удовлетворится этой книжкой, как чересчур элементарной, можно рекомендовать обширную повесть А. Югова «Иван Петрович Павлов» (М., Детгиз, 1942, 221 стр., Ц. 3 р. 25 к., 40 000 экз.), вышедшую первым изданием в 1939 г. Это одно из лучших популярных произведений о Павлове. Написанная очень живо, просто, книга не требует от читателя научных знаний, но сообщает ему множество интересных сведений и в целом дает верную характеристику сущности павловских работ и яркий образ Павлова как живого человека. Автору удалось передать образную речь Павлова, показать его неукротимую, страстную натуру. В книге много места занимают диалоги, описание эпохи, среды, в которой протекала жизнь и кипучая научная деятельность великого физиолога. Некоторые части книги написаны очень удачно (например, эпизод посещения лаборатории Павлова одной баронессой — председательницей Общества покровительства животным — стр. 124—129; или описание диспута Павлова с В. М. Бехтеревым — стр. 69—75). Очень хорошо, что в конце книги автор полностью привел «завещание» Павлова — его обращение к молодежи, посвятившей себя науке (стр. 220—222).

Книжка Н. Боброва «Башня молчания» (М., Молодая Гвардия, 1931, 139 стр., Ц. 45 к.

5000 экз.) написана давно — в те годы, когда И. П. Павлов еще не предпринял свои «экспедиции физиолога в область психиатрии», приведшие к новым представлениям о причинах, сущности и методах лечения так называемых душевных болезней человека (например, шизофрении, истерии). Поэтому по книге Боброва читатель не сможет познакомиться с последними работами Павлова. Не освещены в ней и знаменитые исследования Павлова в области учения о пищеварении. Н. Бобров ставил своей задачей рассказать в занимательной, беллетристической форме о работах Павлова и его школы по условным рефлексам. Об этом говорит и название книги. «Башня молчания» — это специальное здание лаборатории Павлова, где расположены звуконепропускаемые камеры для изучения условных рефлексов.

Книга Боброва рассчитана так же, как и книги Анохина и Югова, на читателей без предварительной подготовки. Читается она легко и с интересом.

Значительно труднее, сложнее, но зато и несравненно богаче содержанием книга проф. Ю. П. Фролова «И. П. Павлов и его учение об условных рефлексах» (М., Биомедгиз, 1936, 239 стр., Ц. 4 р. 50 к., 10 200 экз.). Это самое обстоятельное и вместе с тем самое удачное научно-популярное произведение о работах Павлова и его обширной школы. Недаром эта книга выдержала уже четыре издания за границей — в Англии, в Голландии и в США (два издания).

Рассчитана книга на читателей-неспециалистов, но с законченным средним образованием и стало быть, уже знакомых с элементами биологии, анатомии и физиологии.

Книга дает не только достаточно полное и углубленное представление о личности Павлова, но и о его работах в области учения об условных рефлексах, о значении их для биологии и медицины. Автор помещает вначале критический очерк исторического развития учения об инстинкте, обстоятельно рассказывает о предшественниках Павлова (Сеченов, Шеррингтон и др.), затем подробно излагает учение Павлова об условных и безусловных рефлексах, о сене и состояниях, близких к сну. Специаль-

ная глава посвящена сравнительной физиологии условных рефлексов. Здесь автор опирается на собственные многолетние исследования по изучению высшей нервной деятельности различных животных, начиная от рыб и птиц и кончая обезьянами. Эти интересные работы представляют собой развитие общих идей школы Павлова. В предпоследней главе разбирается учение Павлова об экспериментальных неврозах (учение о типах высшей нервной деятельности и т. п.). В последней главе проф. Фролов характеризует метод работы Павлова и его прославленную школу. Здесь кратко излагается история жизни Павлова, причем его детство, юность и ранний период ученой деятельности освещены лишь очень бегло. Книга была написана еще при жизни Павлова, когда вряд ли легко было кому-либо писать его биографию, не рискуя вызвать неодобрение великого ученого.

Прекрасно изображен автором творческий путь Павлова, начиная примерно с 1902 г. Павлов показан не только как физиолог, но и как выдающийся мыслитель-дарвинист.

Книга проф. Фролова, помимо своих литературных достоинств и богатого содержания, ценна тем, что написана непосредственным участником работ Павловской школы, живым свидетелем деятельности гениального русского физиолога. Книга очень хорошо издана, снабжена многочисленными иллюстрациями, в том числе несколькими отличными портретами Павлова.

Работ Павлова в области физиологии пищеварения проф. Фролов не касается. С ними можно хорошо ознакомиться по книге выдающегося советского физиолога проф. Х. С. Коштоянца «Повесть из жизни академика Павлова» (М., Акад. Наук СССР, 1938 г. 145 стр., Ц. 3 р. 75 к. 10 000 экз.). В ней освещаются только работы Павлова в области изучения пищеварения. Учение об условных рефлексах автор совершенно не затрагивает. Таким образом, эта книга прекрасно дополняет книгу проф. Фролова. Книжка проф. Коштоянца написана в живой форме. Как пишет автор в предисловии, «местами пришлось допустить художественный вымысел, чтобы оживить костяк исторических событий» (стр. 4).

Написанная с глубоким знанием вопроса, тщательно обработанная с литературной стороны, книга проф. Коштоянца с большим интересом и пользой чи-

тается широкими кругами советской интеллигенции. Особенно ценна она для учащихся старших классов средней школы и студентов первого курса, а также для всех занимающихся самообразованием. Книжка украшена интересными рисунками. К ней приложен «Указатель некоторых имен и терминов, встречающихся в книге»; в нем даны сжатые характеристики ученых, о которых идет речь в книге, и подробное объяснение таких терминов, как рефлекс, свист и т. п. Это облегчает неподготовленному читателю пользование книгой.

Книга проф. И. А. Кассирского «И. П. Павлов и его значение в медицине» (М., Медгиз, 1941, 96 стр., Ц. 1 р. 75 к., 10 000 экз.) состоит из двух частей: 1) жизнь и деятельность Павлова и 2) Значение учения Павлова в физиологии и клинике. В биографическом очерке автор особенно подробно останавливается на таких чертах великого ученого, как его последовательность, трудолюбие, упорство и воля к научной работе. «Деятельность Павлова,— пишет проф. Кассирский,— являет собой разительный пример не просто яркого научного творчества: она показывает нам, что значит подлинный энтузиазм в научной работе и как надо драться истинному ученому-новатору за завоевание вершин науки» (стр. 5). «Поэтому биография Павлова очень поучительна для молодежи»,— справедливо указывает автор.

Во второй части книжки автор последовательно описывает наиболее крупные исследования Павлова и его учеников, указывая, какое значение имеют они для предупреждения и лечения болезней человека (исследования процессов пищеварения, учение об условных рефлексах, учение о типах высшей нервной деятельности, лечение заболеваний нервной системы бромом, сном и т. д.). В самом конце проф. Кассирский кратко останавливается на значении работ Павлова для проблемы эволюции органического мира: «Учение Павлова явилось прямым продолжением дарвиновской теории происхождения животных видов и происхождения человека, а также формирования функций его мозга»,— справедливо подчеркивает автор (стр. 89).

Содержательная популярная работа проф. Кассирского дает представление о жизненном пути «старейших физиологов мира», о тематике исследований

Павлова и его многочисленных учеников и последователей, о размахе и значении этих исследований. Неполно охарактеризован последний этап деятельности Павлова — его «выход в нервную клинику». Сравнительно слабо изложено учение Павлова о сущности сна, причем опыт с собакой, засыпавшей при определенном звуке (тон «до»), изложен непонятно для читателя, незнакома с этими работами Павлова по другим источникам. Вообще же книжка написана достаточно просто и не требует специальной подготовки, от читателя требуются лишь знания в объеме полной средней школы.

Досадно видеть в книжке целый ряд стилистических небрежностей. Кроме того, автор нигде не указывает источников приводимых им многочисленных цитат. Местами собственный текст автора так перемешан с цитатами, что читателю трудно разобраться, в чем здесь дело — кто же это говорит. Так, например, на стр. 75 приведена цитата из книги А. Поповского «Законы жизни», но не указано, что это цитата, и она дана как высказывание самого Павлова.

В конце книжки помещен «Словарь научных и иностранных терминов», содержащий объяснение около 40 слов. Такой словарь всегда очень уместен в научно-популярном произведении, так как он облегчает чтение книги и таким образом расширяет круг ее читателей. К сожалению, в словаре есть несколько неточностей. Так, секрция — это не только выделение ферментов; ферменты не все и не всегда «ускоряют биохимические реакции»; химизм пищеварения не исчерпывается обработкой пищи в желудке; эксперимент — отнюдь не обязательно «опыт на животном». Вместе с тем в словаре есть и пропуски. Например, не дается объяснения термина «зрительный бугор», встречающегося в тексте.

Сборник воспоминаний учеников И. П. Павлова «Иван Петрович Павлов», (Воронеж, Обл. изд-во, 1941, 84 стр., Ц. 4 р., 1000 экз.) не представляет собой научно-популярного произведения в точном смысле этого слова. Помещенные в этой книге статьи рассчитаны на подготовленного читателя-естественника. Авторы не старались приспособить свои работы к какой-либо определенной категории читателей. Это просто воспоминания учеников о своем учителе, и они ценны для каждого, кому хочется познакомиться не столько с работами

великого ученого, сколько с его личностью, с его отношениями со своими сотрудниками и с другими окружавшими его людьми. Данная книга — единственная в своем роде, так как бесчисленные воспоминания о Павлове печатаются всегда лишь в виде отдельных статей, и разбросаны они по различным журналам. «Авторы... будут считать свою задачу выполненной, если их воспоминания помогут представить светлый образ Павлова и его значение в истории советской науки и культуры», — говорится в предисловии. Сборник вполне достигает этой цели.

Статьи написаны в общем нетрудно, и их можно рекомендовать любому читателю с хорошей общей подготовкой. Теперь, когда отмечается 10-я годовщина со дня смерти Павлова, рассматриваемый сборник перечитывается с особым интересом, вниманием и волнением. Он дает незаменимый материал для докладчика, преподавателя, популяризатора, историка науки.

В конце книги помещен составленный проф. Д. А. Бирюковым «Библиографический указатель литературы о жизни и творчестве академика И. П. Павлова», включающий 69 названий книг и основных статей, напечатанных на русском языке в наиболее распространенных советских изданиях.

Большой интерес представляет книга А. Поповского «Законы жизни» (М., «Советский писатель», 1940, 425 стр. 7 р. 25 к. 5000 экз.), в которой первая, самая обширная, глава посвящена академику Павлову. Она называется «Временные связи». Книга эта — плод труда не ученого, а писателя, создающего своеобразный жанр в литературе о науке и ее деятелях. А. Поповский удачно решает крайне трудную задачу: он сумел избежать подражания, не последовал за признанными «образцами», вроде общеизвестных книг Поля де Крюи, и создал совершенно своеобразное произведение. Форма изложения — живой литературный рассказ, диалог. В книге нет ни рисунков, ни портретов, ни описаний опытов. Однако насыщенность книги научным материалом, весь «дух» ее дают право отнести ее к научно-популярной литературе.

Автор сумел дать глубокое представление о сущности излагаемых проблем, не приводя ни формул, ни чертежей, почти не пользуясь цифрами. Глава «Временные связи» написана с вдохновением, ярким и верным язы-

ком, очень просто, порой волнующе сильно, порой с большой глубиной и тонкостью. Нельзя, например, равнодушно читать последние страницы главы, где автор рассказывает, с какой простотой, величием и мудростью встречал великий физиолог неминуемо приближающуюся к нему смерть. Хочется привести этот отрывок: «Ученый умирал, жадный к жизни и труду, он прожил не сто лет, как хотел, а восемьдесят шесть и пять месяцев. Верный себе, он на смертном одре продолжает быть занятым делом. Изучает себя, свою болезнь, ставит себе диагноз на основании ощущений и движений. Некоторые наблюдения он не прочь записать, обсуждает их вслух, точь в точь как на опыте» Приближается развязка — коллапс, пульс — сто пятьдесят ударов в минуту, а исследователь все еще не успокоился. Только уже к концу, в последнюю минуту, он складывает оружие ученого. «С моим мозгом что-то неладно, — жалуется он, — пошли навязчивые мысли и непроизвольные движения, начинается, видимо, развал. Он зовет невропатолога, чтобы с ним разобратся о своем состоянии» (стр. 137).

Образ академика Павлова, воспроизведенный А. Поповским, запоминается надолго, и для понимания павловских замечательных исследований эта книга дает больше, чем многие, более сухо и трудно написанные, статьи и книги.

Вполне понятно, что в трактовке образа Павлова автор местами грешит, когда речь идет об отдельных деталях, касающихся характера великого ученого. Такие детали могут быть отмечены лишь непосредственными учениками Павлова — и только ими. Но крупная заслуга писателя в том, что, дав сильное художественное произведение, он не погрешил против научной истины, обнаружив тонкое понимание сущности физиологической науки.

В заключение надо упомянуть о книгах проф. Ю. П. Фролова «Мои встречи с животными» (М., Детиздат, 1936, 125 стр., Ц. 4 р. 50 к., 2500 экз.) и «Рассказы о физиологии» (М., Детиздат, 1945, 128 стр., Ц. 4 руб. 45 000 экз.). Обе они предназначены прежде всего для юного читателя, написаны интересно, живо, прекрасным языком и снабжены отличными иллюстрациями. В первой из них есть глава «Встреча с обыкновенной собакой». Здесь рассказывается о знаменитых опытах Павлова с

собаками. Изложение построено на личном опыте и впечатлениях автора — многолетнего сотрудника Павлова. Обе книги с равным интересом читаются и взрослыми и юными читателями.

Как ни обширна и разнообразна существующая литература о Павлове, она не исчерпывает всего, что можно и надо сказать об этом замечательном русском ученом, необычайно обогатившем физиологию и медицину и высоко поднявшем авторитет нашей науки в глазах всего мира. Следует издать и будет издано еще много новых книг о Павлове.

Ю. И. Миленишкин

С. В. КОВАЛЕВСКАЯ ВОСПОМИНАНИЯ ДЕТСТВА И АВТОБИОГРАФИЧЕСКИЕ ОЧЕРКИ

Научно-популярная серия. Мемуары. Издательство Академии Наук СССР, 1945, 228 стр., 20 руб.

Комиссия по изданию научно-популярной литературы, возглавляемая президентом Академии Наук СССР акад. С. И. Вавиловым, приступила в 1945 г. к изданию нового раздела — мемуарной литературы. Задача комиссии сводится к тому, чтобы собрать записки выдающихся ученых, в первую очередь отечественных, и дать возможность широкому кругу читателей, интересующихся историей науки, а также жизнью, бытом и окружением ее творцов, ознакомиться с этим по первоисточникам. Вместе с тем издания этих записок, несомненно, крайне полезны и для специалистов-историков, работающих над изучением прошлого науки в нашей стране.

В 1945 г., кроме записок С. В. Ковалевской, выпущены в свет еще четыре книги: акад. А. Е. Ферсмана «Воспоминания о камне», акад. И. Ю. Крачковского «Над арабскими рукописями», И. М. Сеченова «Автобиографические записки», акад. А. Н. Крылова «Мои воспоминания» (3-е, значительно расширенное издание). В производстве — записки И. И. Мечникова, М. М. Ковалевского, П. П. Семенова-Тян-Шанского, Н. Н. Гамалея и подготавливается второе, дополненное издание мемуаров акад. И. Ю. Крачковского.

Записки С. В. Ковалевской впервые напечатаны целиком отдельным изданием. Частично они

публиковались при жизни автора в журнале «Вестник Европы» и становятся доступными широкому кругу советских читателей лишь теперь.

Софья Васильевна Ковалевская была не только выдающимся ученым-математиком, но и талантливой русской писательницей; ее произведения печатались в лучших изданиях современной печати, а также отдельные книги. Это выгодно отличает мемуары С. В. Ковалевской от многих записок других ученых, не всегда владевших пером так, как предметом своих исследований.

Автобиография этой замечательной русской женщины читается с захватывающим интересом. Блестящая по форме, она содержит исключительно ценные материалы, характеризующие обстановку, в которой Аила, боролась и творила передовая русская интеллигенция второй половины XIX в. Дочь артиллерийского генерала В. В. Корвин-Круковского, ушедшего в отставку и поселившегося в родовом имении, когда Софья Васильевна была еще ребенком, Ковалевская по своему социальному положению резко отличалась от представителей тогдашней интеллигенции, по преимуществу разночинцев. Но, подобно многим другим вышедшим из дворянских семей и сильно стремившимся к науке и культуре женщинам, Ковалевская, войдя в эту среду, полностью разделила ее участь.

Подъем культуры, просвещения и науки в России коснулся тогда в той или иной мере всех социальных слоев, и особенно молодежь показала себя отважной и неустранимой в поистине неравной борьбе за осуществление своих идеалов, в упорном сопротивлении рутине, косности, застою, социальным и политическим препонам. С. В. Ковалевская испытала все это на себе. В захолустном поместье, где царили патриархальные, крепостнические порядки, перед ней, казалось, вставала одна цель — удачно выйти замуж и стать такой же барыней, как огромное большинство женщин ее круга. Однако этот «идеал» был отвергнут еще старшей ее сестрой Анной Васильевной Корвин-Круковской, оказавшей большое влияние на младшую сестру. Вместе с ней Софья Васильевна еще почти подростком уезжает в Петербург, куда со всех концов России стекается жаждающая знания и общественно-полезной работы молодежь. Но, в отличие от своей сестры, занявшейся литератур-

ной деятельностью, Софья Васильевна посвящает себя науке, главным образом математике, которая неудержимо манила ее к себе еще в деревне. Вскоре она превзошла в этой области своих учителей.

В столице учиться оказалось нелегко: женщин в университеты, как и в другие высшие учебные заведения, не принимали. Высших женских курсов (Бестужевских) еще не было. Оставался один путь — уехать за границу. Но в те времена для молодой девушки такой шаг был невозможен; отец, повинувшись принятым в тогдашнем обществе обычаям, никогда не дал бы ей разрешения на самостоятельный отъезд за границу и на отдельный заграничный паспорт. В обход такому препятствию практиковалась система фиктивных браков, когда юноши, главным образом студенты, выручали стремившихся к образованию девушек. Софья Васильевне помог В. О. Ковалевский, будущий знаменитый палеонтолог. (Впоследствии фиктивный их брак прервался в настоящий.)

Условия жизни за границей едва ли были намного лучше, чем в России. И здесь неудачи преследовали женщин, пробывавших себе дорогу к высшему образованию. В записках С. В. Ковалевской читатель ознакомится с теми лишениями и препятствиями, которые встречались ей на каждом шагу. Только непреклонное стремление к достижению намеченной цели и редкие способности помогли ей устоять перед всеми испытаниями и занять видное место в науке. Двадцати трех лет она представила Геттингенскому университету два математических исследования для присуждения ей «высшей научной степени» (докторской). Работы эти были удостоены самой лестной оценки выдающегося математика К. Вейерштрасса. Дальнейшие исследования принесли С. В. Ковалевской неслыханный триумф. В 1888 г. Парижская Академия Наук объявила конкурс на лучшее сочинение на тему «О движении твердого тела вокруг неподвижной точки». На конкурс было представлено 15 работ. Премию присудили работе под девизом «Говори, что знаешь, делай, что обязан; будь, чему быть». При вскрытии конверта, на котором стоял этот девиз, оказалось, что произведение, получившее единодушное одобрение, принадлежало С. В. Ковалевской, тогда уже занимавшей кафедру математики в Стокгольмском университете. Че-

рез год, в 1889 г., она была избрана членом-корреспондентом Российской Академии Наук.

И все же в своем отечестве эта исключительно одаренная женщина не могла найти применения своему таланту. Не помогло ни признание виднейших ученых, ни сочувствие передовых общественных деятелей. На ходатайство друзей о допущении С. В. Ковалевской, имевшей уже докторскую степень, к магистерским экзаменам для того, чтобы преподавать математику в Московском университете, министр просвещения ответил, что «она и дочь ее успеют состариться прежде, чем женщин будут допускать к университету». Безрезультатными оказались также попытки предоставить возможность С. В. Ковалевской работать в Академии Наук, хотя ее и поддерживали такие авторитетнейшие математики, как, например, П. Л. Чебышев.

Как ни почитали ее за границей, как ни дорожил ею Стокгольмский университет, С. В. Ковалевская неизменно стремилась на родину, которую она не переставала любить и которой она хотела отдать все свои силы. Избрание ее в члены-корреспонденты Академии Наук усилило ее заветные мечты вернуться в Россию. Ей казалось, что эти надежды близки к осуществлению. По поводу своего избрания она писала: «Конечно, член-корреспондент — не более, как почетный титул, и не дает мне возможности вернуться в Россию, но я все же очень рада, что они решились сделать меня и этим, так как теперь, если откроется вакансия на место действительного академика, у них уже не будет предлога не выбрать меня только на том основании, что я женщина». Эти строки написаны за год до ее смерти. 29 января 1891 г., сорока лет от роду, С. В. Ковалевская скончалась в расцвете творческих сил.

Смерть С. В. Ковалевской была воспринята как тяжелая утрата всем научным миром. Вице-президент Академии Наук акад. Я. К. Грот в телеграмме ректору Стокгольмского университета писал: «Академия Наук искренне оплакивает невозвратимую утрату своего знаменитого корреспондента», а в «Записках Академии Наук», где публиковались отчеты об общих собраниях академиков, отмечается: «Софья Васильевна Ковалевская (вдова талантливого палеонтолога, покойного профессора Вл. Он. Ковалевского), скончавшаяся в Стокгольме 29 января 1891 г. в

ГИПНОЗ И ВНУШЕНИЕ

возрасте 40 лет. Софья Васильевна, известная в публике, главным образом, своими интересными литературными воспоминаниями о Ф. М. Достоевском, была одною из немногих русских женщин, достигших трудом и дарованиями веского авторитета на математическом поприще. Ее исследования о движении твердого тела доставили ей премию Парижской академии и профессорскую кафедру в Стокгольме. Дальнейшие работы широко распахнули перед нею двери в нашу Академию»

Прошло свыше полувека со дня смерти этого редкого таланта. Но лишь в наши дни жизнь и деятельность нашей выдающейся соотечественницы становится предметом внимательного изучения, и в этом деле инициатива принадлежит Академии Наук СССР. В 1940 г. Академия Наук выпустила сборник статей, посвященных памяти С. В. Ковалевской, под названием «Движение твердого тела вокруг неподвижной точки», а в 1945 г. напечатаны ее записки, в которых собраны все материалы мемуарного характера, включая ее переписку и дневники. Эта работа выполнена С. Я. Штрайхом, который изучил огромную литературу, главным образом периодическую печать, и исследовал архивные материалы. Он проделал большую работу по изданию записок, снабженных подробным научным аппаратом в виде примечаний и пояснений (до 200), аннотированной библиографией и указателем.

В таком виде издание представляет собой не только документ из истории науки, но и замечательную страницу из истории русской общественности второй половины прошлого века. Перед читателями встают образы выдающихся людей, с которыми С. В. Ковалевская сталкивалась на протяжении своей недолгой, но яркой и плодотворной жизни. Русские и иностранные писатели и ученые, многие с мировым именем, общественные деятели — революционеры — вот та среда, в которой врачалась С. В. Ковалевская и многие черты которой она запечатлела в своих записках.

М. И. Радовский

Еще во времена глубокой древности было замечено, что под влиянием определенного воздействия, природа которого еще в то время не была ясна, у человека и животного можно вызвать особое состояние неподвижности, оцепенения.

Это состояние было похоже на сон, отсюда и произошло (по почину английского врача Брэда — XIX в.) название — гипноз (это слово значит по-гречески «сон»). Возникновением такого состояния пользовались для лечения различных болезней. О происхождении гипнотического состояния существовало много различных противоречивых воззрений.

Теории о природе гипнотического внушения вызывали горячие споры, в которых участвовали не только представители науки, но и люди, для которых занятия гипнозом были случайным ремеслом. Тем не менее многие из этих людей пользовались большой популярностью как врачеватели человеческих недугов.

В XVIII в. стали широко известны исцеления больных особыми пассами (ритмическими движениями рук по направлению к пациенту и от него) — по существу это было лечение внушением. Особенно усиленно применял лечение при помощи «особых магнитов» Франц Антон Месмер (1734-1815 гг.). Он говорил, что передает с их помощью особый «психический флюид», способствуя исцелению больных при помощи «таинственной эманации психической энергии», которую он называл «животным магнетизмом».

Месмер вступает в спор с учеными Французской Академии Наук, которые высказывают самое отрицательное отношение к взглядам Месмера и осуждают их как ненаучные. И действительно, воззрения Месмера были лишены научной основы, тем не менее многие десятилетия он пользовался большой славой и

считался исцелителем человеческих страданий.

В Париже для него была построена специальная больница. Между кроватями больных ставили особые чаны с металлическими стружками, откуда якобы черпалась живительная сила «животного магнетизма».

Воззрения Месмера далеки от истины. Но таинственность обстановки лечения производила на больных определенное впечатление. И нет сомнения, что в некоторых случаях функциональных истерических заболеваний больные, слепо верившие в «чудодейственную силу» великого магнетизера, освобождались от своих недугов. Но все эти «чудесные» исцеления были лишь результатом внушения. Сам Месмер заметил, что можно добиться выздоровления и без магнита. Иногда ему достаточно было положить свои руки на больного, чтобы вызвать сон. Таким образом Месмер умел использовать внушение и гипноз, хотя и не понимал этих явлений и совершенно неправильно их объяснял.

Подлинно научное изучение гипноза и внушения было начато во второй половине XIX в. Гипноз и внушение вошли в круг врачебных мероприятий, и это способствовало освобождению этих проблем от ненаучных наслоений.

С развитием науки о деятельности центральной нервной системы вопросам психического воздействия отводится большое внимание. Изучением этих вопросов занимаются ученые различных стран.

Наиболее правильным взглядом мы обязаны французским врачам Лиебо и Бернгейму в Нанси, а также Шарко, Рише в Париже и Берду в США. Истоки научной психотерапии следует начать со времени Шарко (1825—1893) и Мебиуса, впервые четко установивших сущность болезненных проявлений, подлежа-

² Функциональными называются заболевания, не связанные с разрушением органов.

¹ Эманация — излучение.

ших лечению психотерапевтическими методами.

В этом отношении следует упомянуть имена ученых Дюбуа, разработавшего такой метод, как рациональное убеждение и разъяснение больному особенностей его заболевания и способов борьбы с ним в бодрствующем состоянии, и Куэ, занимавшегося вопросом самовнушения. Система наиболее правильных представлений о гипнозе рождается из работ Бехтерева, Токарского, Каннабиха. Как известно, огромное значение в оценке механизмов гипноза сыграло учение академика Павлова.

Уровень современных знаний позволяет правильно представить себе сущность явлений, связанных с гипнозом и внушением, а также оценить их значение в системе лечебных мероприятий.

Что же по существу представляет собой гипнотическое состояние с физиологической точки зрения?

Ответ на этот вопрос дает учение академика И. П. Павлова. Он рассматривает гипнотическое состояние как экспериментальный (т. е. специально вызванный) частичный сон.

Действительно, состояние в гипнозе ближе всего сходно с обычным физиологическим сном. Гипноз, так же как и сон, характеризуется, по Павлову, процессом торможения, развивающимся в клетках коры головного мозга.

Неравномерное торможение различных систем мозга, неодинаковая экстенсивность, т. е. степень распространения его по различным отделам мозга, наконец, неодинаковая интенсивность, т. е. степень глубины торможения одних и тех же отделов мозга,— все это заставляет называть гипноз частичным сном.

Таким образом, гипноз и сон имеют в своей основе один и тот же механизм. Это процесс внутреннего торможения, от интенсивности которого зависит и интенсивность гипноза.

Благодаря частичному сну некоторые участки коры головного мозга оказываются в состоянии меньшего торможения, чем другие. Они являются, по определению Павлова, как бы «дежурными агентами». Наличие их в обычном сне позволяет человеку, например, просыпаться от самого незначительного, но актуального (имеющего значение в данный момент) для его сознания раздражителя, и не воспринимать никакие другие, даже более сильные раздражители.

В состоянии гипноза связь

гипнотизера с гипнотизируемым устанавливается при помощи этих «дежурных агентов».

С точки зрения психологической теории гипноза, гипнотизируемые подвергаются со стороны гипнотизирующего особому воздействию, которое направлено на то, чтобы соответствующим образом изменить прежнее течение психических процессов, а следовательно, и вытекающие из этого поступки человека.

Такого рода подчинение желаниям гипнотизера связано с готовностью психики гипнотизируемого воспринять и целиком подчиниться тому, чего хочет гипнотизирующий. Иными словами, между гипнотизирующим и гипнотизируемым устанавливается особая связь, контакт, так называемый «раппорт». Эта связь необходима для успеха внушения, она создается на почве готовности, исключительного сосредоточения, на желании подчиниться воле гипнотизера.

Однако не следует думать, что гипнотизируемый может совершить буквально все, что ему в состоянии гипноза будет внушено.

Несмотря на своеобразное выключение своего сознания, зафиксированный человек никогда не совершит поступков, идущих вразрез с моральными установками его личности, с определенными нравственными правилами его поведения. Нельзя, конечно, внушить человеку в состоянии гипноза, чтобы он совершил преступление, так же как нельзя сделать прекрасным певцом человека, лишенного голоса, что бы и как бы мы ему ни внушали. Описанный в пьесе «Трильби» факт приобретения героиней блестящих вокальных способностей под влиянием гипноза, с научной точки зрения, конечно, не может быть признан реальным.

С точки зрения психологической, таким образом, гипнотическое состояние представляет собой состояние суженного сознания, зафиксированного (закрепленного) на определенных внушенных идеях.

Конечно, физиологическая и психологическая стороны гипноза не отделимы одна от другой. Торможение клеток коры головного мозга способствует возникновению особого сна. Этот особый сон (отличный от нормального) в свою очередь, способствует возникновению описанного выше состояния суженного сознания. Человек не воспринимает всей окружающей действительности, он перерабатывает в

своем мозгу только ту часть ее, которая является предметом внушения, причем он перерабатывает ее, воспринимая сквозь призму внушения, как бы с иной точки зрения (внушаемой ему).

Естественно возникает такой вопрос: если гипнотический сон является частичным сном, сходным с нормальным, физиологическим сном, то почему в нормальном сне не удаются те или иные внушения? Гипнотический сон отличается от нормального прежде всего сохранением связи между гипнотизером и гипнотизируемым (раппорт). И как только прекращается эта связь, гипнотический сон тотчас переходит в обычный, в естественный сон, и возможность всякого внушения исчезает.

Из этого можно сделать следующий вывод: гипнотический сон при всем сходстве со сном естественным есть иное состояние нашего сознания, чем то, которое имеет место во сне естественном. Обеспечиваясь теми же системами мозга и теми же сложными процессами, происходящими в нем и описанными выше,— гипнотический сон по своей природе, по своей сущности отличается от естественного сна; он больше сходен со своеобразными «сумерками сознания», которые бывают при некоторых болезненных состояниях (но это отнюдь не значит, что гипнотическое состояние можно рассматривать как болезненное).

В свете изложенного выше находят свое объяснение явления самовнушения. Ведь это не что иное, как фиксация своих переживаний на одном комплексе явлений. Чем, как ни своеобразным самовнушением, является, например, то, что, описывая сцену самоубийства мадам Бовари, Флобер ощущал во рту вкус мышьяка? Готовность воспринять этот вкус, высшая напряженность переживаний писателя создали вкусовую галлюцинацию. Это — как бы бессознательное самовнушение.

Скажем несколько слов о технике гипноза и внушения.

Гипнотизируемый помещается в спокойную обстановку, ему предлагают принять наиболее удобную позу, расслабить мускулы тела и сосредоточить свои мысли на том, что он хочет заснуть. Взгляд можно фиксировать на каком-либо предмете (лучше блестящем), который помещается перед глазами — это делается для того, чтобы быстрее вызвать сон.

Постепенно дыхание гипнотизируемого становится ровным.

спокойным. Ему внушают, что он утомлен, что его глаза уста-ли, что ему хочется их закрыть. Действительно, вскоре гипноти-зируемый закрывает глаза, под-чиняясь воле гипнотизера. ино-гда он пытается открыть их, но снова закрывает, опять-таки подчиняясь внушению гипноти-зера, говорящего ему, что он не может держать их открытыми.

Гипнотизируемый делается совершенно пассивным, если гипнотизер подымает его руки, они падают, занимая прежнее положение. Он постепенно погру-жается в первую фазу гипноти-ческого сна.

Если продолжать дальше внушение, сон гипнотизируемого становится более глубоким, он перестает воспринимать окру-жающее, всякие посторонние шумы и т. д.— все, кроме голоса гипнотизера. Обстановка, в кото-рую помещается гипнотизируе-мый, тишина, полумрак способ-ствуют более быстрому засыпа-нию. Этому способствуют также успокаивающие поглаживания (пассы) гипнотизера, его медлен-ная, тихая, монотонная речь.

Но решающее значение для осуществления гипнотического воздействия имеют слова гипно-тизера, которые являются* как бы основным условным раздражите-лем, по Павлову, воздействующим на центральную нервную си-стему.

Ученый Форель делит гипно-тические состояния в зависи-мости от их глубины на три фазы. Первая фаза — это легкое сноподобное состояние, когда испытуемый еще способен проявить некоторую энергию и даже со-противляться внушению.

Во второй фазе реализуются внушения, касающиеся, главным образом, движений, но в этой фазе не удается, например, вну-шить галлюцинации.

Наконец, в третьей фазе — в так называемой фазе сомнамбу-лизма — можно сделать те или иные внушения, причем загни-потизированный впоследствии забы-вает то, что происходило с ним во время гипнотического сна.

Гипноз обычно вызывают для того, чтобы облегчить внушение. Для успеха внушения, для ле-чебного использования гипноза вовсе не требуется достигнуть третьей фазы гипноза.

Интересно, что внушение, сделанное во время гипнотиче-ского сна, может коренным обра-зом видоизменить не только про-извольные, но и произвольные физиологические процессы, т. е. те процессы, которые постоянно происходят в организме без кон-

троля нашего сознания. Внуше-нием можно определенным обра-зом влиять на кровообращение, деятельность кишечника, секре-цию желез, дыхание, повышение и понижение температуры. Так, например, загнипотизированному давали пустой стакан и внуша-ли, что он пьет воду — это вызы-вало у него не только чувство удовольствия, но и выделение из организма повышенного коли-чества воды. Загнипотизирован-ному внушали, что он подвер-гается охлаждению или, наоборот, нагреванию, — соответственно уменьшалась или увеличивалась температура его тела. Один ис-следователь наблюдал при помо-щи рентгеновских лучей желудок человека, которому внушалось, что он ест невкусную, против-ную пищу, желудок на экране имел форму вялого, расслаблен-ного мешка без всяких движе-ний. Этот же желудок имел со-вершенно иной вид, когда загни-потизированному внушали, что он ест бульон, хлеб, молоко, при-чем результатом внушения было также повышенное отделение желудочного сока.

Эти интересные опыты ука-зывают на существование тесной связи между психическими про-цессами и работой наших орга-нов. Описанию механизмов, кото-рые лежат в основе такого рода связи между деятельностью раз-ных органов и сложнейшими процессами в коре головного мозга, посвящена книга, являю-щаяся обобщением многолетних наблюдений академика Быкова — «Кора головного мозга и внут-ренние органы». В этой работе находит свое отражение пробле-ма единства и неотделимости телесного и психического. Все процессы, происходящие в нашем организме, контролируются и ис-пытывают соответствующее воз-действие со стороны центральной нервной системы и направляются ею.

Тесная связь психики с ра-ботой всех органов тела увели-чивает значение гипноза в си-стеме лечебных мероприятий, воздействуя при помощи гипно-за на нервную систему, на пси-хику, мы иногда можем видоиз-менять работу того или иного органа в желательном направ-лении.

Лечение гипнозом, в основ-ном, применяют при функцио-нальных заболеваниях, не свя-занных с разрушением органов. В тех случаях, когда поврежден тот или иной орган, лечение гипнозом будет бесцельным.

Последнее время гипноз все чаще применяют при родах.

Иногда его применяют также при небольших операциях (на-пример, при экстракциях зубов) для устранения боли.

Приведем для иллюстрации некоторые случаи из нашей практики лечебного применения гипноза.

Больной внезапно потерял способность передвигаться. Ниж-ние конечности его были пара-лизованы и, тем не менее, его болезнь не имела ничего общего с параличом, так как никакого повреждения нервной системы не было обнаружено. Удалось выяснить, что больной только что перенес тяжелое психическое потрясение и в связи с этим заболел так называемой истери-ческой астазией-абазией. Боль-ной был помещен в клинику и излечен гипнозом.

Студентка консерватории по-теряла возможность публично петь, от волнения она лишилась голоса в тот момент, когда по-являлась на сцене. За несколько минут до этого, в классе она прекрасно исполняла свой номер. После длительного лечения гип-нозом певица освободилась от своего недостатка.

Некоторые больные жалуются на навязчивые мысли или дей-ствия — например, они все время испытывают потребность считать свои шаги, считать окна домов и т. д. Гипнотическое внушение может освободить этих больных от их мучительных ощущений.

Гипноз с успехом применяется при лечении наркоманов и хронических алкоголиков.

При лечении такого рода за-болеваний основное значение приобретает, так называемое, послегипнотическое внушение. В этом случае загнипотизирован-ный выполняет то, что было внушено ему в гипнотиче-ском сне. Если, например, гип-нотизер внушит гипнотируе-мому, что после того, как он проснется и уйдет, он почувствует необходимость вер-нуться и сделать то, что ему было внушено, он выполняет приказание гипнотизера, даже проснувшись после гипнотиче-ского сна. Именно на этом принципе послегипнотического действия основана эффективность лечения различных заболеваний, например, воспитание чувства отвращения к спиртным напит-кам и т. д.

Из приведенных примеров видно, что при лечении ряда за-болеваний умелое применение гипноза может дать очень хоро-шие результаты.

Канд. мед. наук
Ю. Б. Розинский

РАЗНОЕ

При увеличении частоты тока облегчается передача энергии магнитным полем от провода, по которому идет ток, в нагреваемый металл. От тоководущей петли диаметром в 5 см можно передать в расположенную рядом стальную деталь 100-150 и более квт, в результате чего через 3-4 секунды поверхностный слой стали нагреется до температуры 800-900° С.

Одно из крупнейших достижений современной техники — широкое применение токов высокой частоты для термической обработки металлов, для сушки, склеивания, прогрева различных строительных материалов, для пастеризации пищевых продуктов и т. д.

В 1940 г. мощность высокочастотных печей, установленных на протяжении четверти века крупнейшей американской фирмой Аякс Корпорэйшен, составила 150 000 квт, а за последние 5 лет эта фирма установила печи еще на 150 000 квт.

Чл.-корр. АН СССР В. П. Вологдин, один из пионеров промышленного применения токов высокой частоты, дал ряд новых методов использования высокочастотной техники. Так, например, он применил высокую частоту для восстановления калибров. Путем индукционного нагрева он создавал весьма значительные термические напряжения в кольцах калибра, стягивающие их настолько, что внутренний размер колец уменьшался на 0,2—0,3 мм, и таким образом калибр становился годным к использованию.

Оказалось далее, что стойкость инструментов, восстановленных таким методом, увеличивается в некоторых случаях в 10 раз.

Автоматическая сварка металлических деталей по способу, предложенному лауреатом Сталинской премии академиком Е. О. Патеном, дала возможность только на одном из танковых заводов сберечь за время войны более 4 млн. квт-ч электроэнергии, около 1 100 т импортной проволоки для электродов, а также высвободить более 300 квалифицированных рабочих, занятых ранее на ручной сварке.

Начатое в 1915 г. строительство двух газовых заводов в

Эстонской ССР и одного в Ленинграде общей производительностью 1,2 млрд. м³ газа в год, а также расширение существующего газового завода позволит обеспечить газом 275 000 квартир и 25 000 коммунальных предприятий Ленинграда. Чтобы обеспечить город Ленина газом, прокладывается газопровод — Сланцы — (Эстония) — Ленинград протяженностью 262 км и разветвляется на восстановление и строительство 24 шахт с общей производительностью 13 200 тыс. т горючего сланца в год.

Переход на тяжелый тип рельсов, намеченный в IV пятилетке, обеспечит безопасность движения, позволит значительно увеличить скорость движения и вес поездов, а также даст возможность сберечь большое количество металла благодаря уменьшению износа рельсов.

Средний вес 1 погонного негра рельсов главных путей в СССР в настоящее время составляет 36,6 кг. в Германии — 42 кг, в США — 47 кг. Замена на некоторых дорогах США рельсов весом в 50 кг рельсами весом в 75 кг дала экономию в ежегодном расходе металла на 25—30% и позволила уменьшить рабочую силу по содержанию пути на 30%.

Для эксплуатации железных дорог большое значение имеет качество балласта. Применение щебеночного балласта дает следующие преимущества по сравнению с песчаным: резкое уменьшение износа ходовых частей подвижного состава (исключаются, например, такие явления, как горение букс из-за попадания пыли и песка) и сокращение в два-три раза эксплуатационных расходов по содержанию пути. Между тем на железных дорогах СССР 73% всего протяжения пути лежит еще на песчаном балласте, тогда как на дорогах США и Западной Европы песчаный балласт встречается как исключение.

Электрификация Кизел-Чутовской линии Пермской железной дороги увеличила ее пропускную способность на 210%. При электрификации достигается до 60 % экономии топлива по срав-

нению с расходом его на паровой тяге. Следует также иметь в виду, что паровозы требуют высококалорийного угля, а на центральных тепловых электростанциях, питающих дороги энергией, применяется местное, низкосортное топливо.

В плане развития пищевой промышленности в IV пятилетке предусмотрено введение автоматических непрерывных циклов производства. Так, например, в маслобойной промышленности внедряется метод экстракции масел на непрерывно действующих автоматических форпрессах. Уже в 1946 г. вступают в строй 4 маслобойных завода с применением непрерывно действующих экстракций. Устаревшие гидравлические прессы на существующих заводах заменяют автоматическими прессами непрерывного действия.

По непрерывной схеме производства, разработанной нашими советскими специалистами, в настоящее время строят 6 спиртовых заводов.

На одном из заводов консервной промышленности строят автоматическую поточную линию для производства жестяных консервных банок производительностью 300 банок в минуту.

В 1944 г. в США было добыто 103 млрд. м³ природного газа. Общая протяженность газопроводов, передающих природный газ из 2300 действующих в США скважин, достигает 350 000 км. Более двух третей общей добычи газа получается в Техасе, Луизиане и Калифорнии.

В США сконструирован новый прибор «пенетрон», использующий гамма-лучи для бесконтактного измерения толщины стенок сосуда из любого материала, а также для определения плотности жидкости, заполняющей данный сосуд.

Гамма-лучи, излучаемые из радиоактивного источника (в данном случае этим источником служит радиоактивная соль), направляются на стенки сосуда. Часть лучей при этом отражается от стенок, причем, как установлено, интенсивность этих отраженных лучей находится в прямой зависимости от толщины стенок сосуда и плотности заполняющей его жидкости.