

*„Мы требуем от природы
закономерности. Буржуазия
требует от своих профессоров
реакционности“.*

Ленин

ПРИРОДА

№ 1

**ИЗДАТЕЛЬСТВО
АКАДЕМИИ НАУК СССР**

1 9 3 4

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<i>Обращение Академии Наук ко всем рабочим, инженерам, техникам, колхозникам и агрономам, ко всем ученым великой страны пролетарской диктатуры</i>	1
Проф. Г. С. Тымянский. Ленин и наука .	7
Б. М. Кедров. Ленин и Энгельс о кризисе естествознания . .	19
Акад. С. И. Вавилов. В. И. Ленин и физика .	35
Проф. Н. А. Трифонов. Физико-химический анализ жидких систем (Опыт применения материалистической диалектики)	39
И. В. Мичурин. О межродовой гибридизации	61
Проф. Б. А. Федченко. Задачи и достижения советской флористики	66
Проф. Е. Н. Павловский. Организм, как среда обитания	80
Проф. М. М. Завадовский. Управление механикой развития животных	92
Проф. Г. Г. Мёллер (Prof. H. J. Muller). Евгеника на службе у национал-социалистов	100

НОВОСТИ НАУКИ

Кино, как метод научного исследования	106
---------------------------------------	-----

ЖИЗНЬ ИНСТИТУТОВ И ЛАБОРАТОРИЙ

От биологии к биотехнии (10 лет работы Лаборатории физиологии развития Академии с.-х. наук им. Ленина) .	110
Рентгенологический институт к XVII съезду партии	112



ПРИРОДА

ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

ГОД ИЗДАНИЯ
ДВАДЦАТЬ ТРЕТИЙ

№ 1

1934

*Ученые Советского Союза
встречают XVII партийный съезд
новыми победами
в борьбе за построение
бесклассового общества*

ОБРАЩЕНИЕ АКАДЕМИИ НАУК

*КО ВСЕМ РАБОЧИМ, ИНЖЕНЕРАМ, ТЕХНИКАМ,
КОЛХОЗНИКАМ И АГРОНОМАМ, КО ВСЕМ УЧЕНЫМ
ВЕЛИКОЙ СТРАНЫ ПРОЛЕТАРСКОЙ ДИКТАТУРЫ*

ТОВАРИЩИ!

Академия Наук, совместно с НИСом и Техпропом Наркомата Тяжелой промышленности, директорами и инженерами крупных заводов, обращается к работникам-строителям социализма с горячим призывом мобилизовать все силы и всю энергию для еще более упорной, систематической, широкой и глубокой борьбы за реализацию бесклассового социалистического общества.

Близится XVII съезд Коммунистической партии, этой мощной несокрушимой, организованной и победоносной силы мира, которая теперь стала воплощением идеи научного и технического прогресса на земле. Капиталистическое окружение корчится в спазмах безысходного кризиса. Процесс загнивания капитализма проник уже в самое сердце капиталистического общества, которое не может уже использовать своих производительных сил, своих технических мощностей,

¹ Принято единогласно на чрезвычайном общем собрании Академии Наук СССР 22 декабря 1933 г.

Природа, № 1.

1

своих рабочих, своей науки, своего изобретательства. Гигантские армии безработных наполняют города. Разоренное фермерство превращается в бродячее население. На технику и науку надевается колючий и железный намордник. Экономический кризис перерастает в кризис политический и в глубочайший кризис всей буржуазной культуры. Терпят крах все установки той эпохи, когда капитализм был прогрессивной силой. В области **техники** рекомендуется возврат к сохе и прялке. В области **экономики** — к аграрному строю, к средневековым цехам, к феодализму. В области **мировых связей** — к их ликвидации, к абсолютной автаркии. В области **политики** — к иерархически построенному кабальному фашистскому государству-казарме. На этой основе расцветает разнузданная открытая проповедь зоологического национального шовинизма, расовое бешенство фашистов, циничная апология крови и железа; старый христианско-буржуазный, хотя и лицемерный, гуманизм круто сменяется откровенностью мясорубки, направленной против освободительного движения пролетариата; сама идея развития берется под обстрел современными мракобесами от фашизма; славнейшие завоевания научной мысли, и в первую очередь точного естествознания, объявляются продуктом „безбожной“ и „вредной“ идеологии, подлежащей ликвидации. Крупнейшие имена — от Дарвина до Эйнштейна — становятся запретными, — зато расцветает система оккультных quasi-наук, телепатия, астрология, знахарство, теология и другие болотные цветы глубочайшего культурного декаданса. Маркс и Гейне сжигаются на публичных кострах. Мыслительное бессилие современных идеологических евнухов буржуазии, открыто пишущих на своем знамени лозунг возврата к **варварству**, дополняется культом казармы и топора, культом плац-парада, заменяющего все стороны культуры и цивилизации. Фашистский цезаризм и империалистическое преторианство — есть последнее слово капиталистической варваризации, собирающей свои силы для того, чтобы коваными ботфортами империалистской солдатчины затоптать буйно растущие мощные молодой культур социализма.

Среди этого лязга оружия и расового кликушества современных варваров **Страна Советов**, страна пролетарской диктатуры, стоит как всемирный оплот социализма, оплот технического и научного развития, оплот грядущей великой культуры коммунизма и международного братства. **Только она** является наследницей завоеваний прошлых исторических эпох. **Только она** является надеждой и кристаллизационным пунктом всех прогрессивных сил истории, пунктом, вокруг которого объединяются гигантские массы трудящегося и эксплуатируемого человечества. **Сюда** переносится мировой центр техники, науки, культуры.

В полном сознании своей исторической миссии подходит СССР к боевому смотру своих наиболее активных, творческих и руководящих сил — **к съезду партии**. За последние годы страна резко изменила свой лик. Ее обследованные естественные богатства возросли в несколько раз. Ее промышленные базы поднялись тяжелыми гигантами в самых отдаленных частях территории. Героическими усилиями рабочего класса создана могучая техническая основа социализма. Деревня пережила громадный переворот; сорваны путы мелкой собственности, родилось и стало на ноги механизированное крупное хозяйство социализма. Кулацкий деревенский капитализм срезан в беспощадной классовой борьбе революционной рукой пролетариев, и выкорчеваны в основном самые глубокие его корни. В массовом масштабе и все более планомерно применяется к производственному процессу наука, осознавшая себя, как один из мощных рычагов неисчерпаемого творчества и созидания. И по мере того, как рушатся старые бастилии духа — церковные идолы рабских эпох человеческой истории, все более раскрываются могущественные силы, заложенные в массах пролетариев и колхозников. Никогда еще не видела старая земная планета такого быстрого подъема миллионных масс. Новое человечество вырастает на неизмеримых пространствах Союза. Прямо физически ощущается этот исполинский культурный рост. Уже сложился громадный слой пролетарской технической интеллигенции, бесчисленными нитями связанной со

всей пролетарской массой. Уже сделаны значительные шаги по преодолению пропасти между умственным и физическим трудом. Уже перекинуты прочные мосты между культурой города и деревней. Уже прежняя царская колония — горная Кабарда — всерьез ставит проблему агро-городов. Уже поднялась и стала на ноги могущественная рать ударников колхозных полей, вместе с героическими ударниками социалистической промышленности, строящая стройное здание бесклассового социалистического общества. Поистине, нет таких крепостей, которых бы не взяли большевики!

XVII съезд партии будет подводить итоги и вырабатывать руководящие директивы по **второму пятилетнему плану**. Дальнейше огромное строительство тяжелой индустрии и освоение накопленной техники, резкое усиление продукции легкой промышленности, реконструкция транспорта, форсированный подъем социалистического сельского хозяйства, задачи обороны, — все это будет стоять в порядке дня съезда. Широким фронтом идет подготовка к нему, превратившаяся в массовую кампанию, в которой перекликаются и соревнуются области и районы, заводы и шахты, ударники промышленности и колхозных полей. Эта массовая кампания сама является добавочным стимулом дальнейших успехов и, прежде всего, успехов по **овладению техникой**. Впереди всех идут рабочие, ударники тяжелой промышленности, новые люди новых социалистических заводских гигантов, десятки тысяч Изотовых угля и нефти, металлургии и машиностроения, химического производства и горно-рудного дела. У новых машин, у новых аппаратов, в шахтах, превратившихся в сложные механизированные заводы, у доменных гигантов металлургии, у блюмингов, у сложных станков, у рычагов электроцентралей, у трактора и комбайна, учатся, работая, и работают, учась, миллионы строителей пролетарской страны. Широко развернулась работа по внедрению **технического минимума**. Мастера, инженерно-технические работники, передовые рабочие, ударники, застрельщики и вожаки технического движения дружной цепью атакуют позиции технического невежества и рутины. Многие сотни тысяч рабочих проходят через кружки техминимума и через **соцтехэкзамены** проверяются, а затем отбираются и по новому расставляются в производственном процессе, двигаясь вперед. На практике **живого инструктажа** у рабочего места выявляются тысячи настоящих героев-рабочих, вождей технического движения, неразрывно связанного с беззаветной борьбой за социализм. Для всех участников технического движения это образец и пример, по которому нужно равняться.

Но у нас сделано далеко не все. Еще велик разрыв между квалифицированными машинами и мало квалифицированной рабочей силой. Еще огромны неиспользованные технические мощности. Еще далеко не добыты техническая безграмотность, неумение работать, неряшливость, некультурное обращение с машиной и аппаратом, измерительным прибором, производственной инструкцией. Еще далеко недостаточны поэтому **качественные показатели производства**, в том числе и качество продукции.

Мы обращаемся ко всем **товарищам — рабочим, мастерам, техникам, инженерам, работникам заводских лабораторий**: пойдемте еще быстрее по пути освоения техники. Смелее расширяйте дело обучения. Энергичнее бейтесь за техминимум. Еще более горячо организуйте соцтехэкзамены. Ширьте ряды ударников — героев труда. Всеми миру показывайте, на что способен наш великий класс, когда он сбрасывает с себя ржавые кандалы капиталистической эксплуатации.

Мы обращаемся к **инженерам и техникам** с призывом целиком следовать примеру рабочих-ударников. Мы призываем старое инженерство решительно извергать из своей среды тех, кто враждебен делу социалистической стройки. Идеология капитала теперь для техника, инженера, агронома — **есть прямая измена техническому прогрессу**, который вступил в смертельный конфликт с господством капитала. **Технический прогресс и социализм теперь совпадают, полностью и целиком.**

Мы призываем старое инженерство, с его огромным опытом, еще более решительно сбрасывать с себя технический консерватизм, рутину, приверженность к старым техническим формам. Решительнее идите по новым путям! Смелее боритесь за новые масштабы, новые качества, новую машинерию и аппаратуру! Мы призываем инженерно-техническую молодежь, которая уже во многих пунктах стала решающей и ведущей силой на наших заводах, к еще более широкому повышению своей квалификации, к систематическому проникновению в тайники технологического процесса, к теснейшей связи с лабораториями и институтами, к всасыванию полезного опыта других предприятий, к постоянному руководству техническим инструктажем, к укреплению технического руководства по всем его звеньям, к повышенной культуре завода, правильному использованию всех научно-технических возможностей (лабораторий, технических библиотек, конструкторских бюро и т. д.). Необходимо теперь, в новых условиях, работать по новому, создавая научно-обработанную заводскую документацию, вырабатывая производственно-технические инструкции, обобщая опыт и обеспечивая надлежащий ритм всего производственного процесса в борьбе с рывками и штурмовщиной. Инженерно-технические работники должны энергичнее включаться в предсездовское соревнование, а через него в общий фронт соревнований, как систему труда, метод работы в бурном и творческом процессе великой и напряженной стройки.

Наши колхозные и совхозные поля выдвигают все более ускоренными темпами ударников нового **социалистического сельского хозяйства**. Старый тип крестьянина-собственника, с его клочком земли, с его убогим хозяйством, с его сохой и примитивным плугом, с ограниченным кругозором, недоверием к городской культуре, застойными и окаменелыми формами жизни сменяется новым типом работника социализма; уже выделился значительный колхозный актив, на практике колхозного строительства обучающийся машинной технике, механизированному труду: трактористы и комбайнеры становятся все более ведущими силами механизированного земледелия; весь строй сельскохозяйственного производства меняется, и круто меняется психология его работников. Ударничество и соревнование завоевывают и деревню. Агротехника все решительнее вторгается в производственный процесс. Громадные организующие силы перебрасываются из города и нарастающими темпами крепнет производственная смычка. Но здесь особенно настоятельна задача по овладению техникой, ибо разрыв между машиной и человеком особенно велик, наследство прежнего бескультурья особенно тягостно. Овладение агротехникой, овладение новыми механизмами, овладение новыми приемами работы стоит в порядке дня с особой остротой. Мы призываем **колхозников** к борьбе с кулацким охвостьем, врагом технического прогресса и зажиточной колхозной жизни; мы призываем к настойчивому овладению агроминимумом, к настойчивому овладению трактором и комбайном, химическими удобрениями, техникой счетоводства. Мы призываем **всех честных агрономов, зоотехников, ветеринаров, бухгалтеров** к беспощадной борьбе с вредительскими элементами в их среде: это самые смертельные враги техники, науки, человеческого прогресса. Мы призываем квалифицированных работников нашего земледелия всеми силами способствовать освоению новой техники: ведь здесь лежит дорога к неслыханному дальнейшему подъему страны.

Мы призываем **научных работников, экспериментаторов, исследователей, ученых всех областей знания**, мы призываем **ф.-э. лаборатории, исследовательские институты, втузы и вузы** включиться в общий фронт подготовки к партийному съезду. Наши **лаборатории** местами уже превратились в ведущие цеха завода, важнейший рычаг при составлении и проведении технопромфинплана, в составную часть завода, определяющую ход технологического процесса. От лабораторной службы и умелого ее использования зависит в значительной степени вся совокупность режимов заводского целого и качество продукции прежде всего.

Мы призываем **ф.-э. лаборатории** к соревнованию, к выходу на широкую арену,

к показу своей работы для усиления этой работы. Наши **научно-исследовательские институты** имеют за собой большие заслуги. Но так бурно идет наше строительство, так настоятельна потребность овладения техникой, так широк и многообразен фронт социалистического хозяйства, что нередко наука отстает от запросов техники. **Нужно еще решительнее придвинуть всю систему научного исследования к обслуживанию социалистического хозяйства и, с другой стороны, обеспечить острое и концентрированное внимание к узловым теоретическим проблемам, решение которых чревато техническими переворотами в будущем.** В черной и цветной металлургии и в работах по качеству металла металлу прежде всего, в электротехнике, в химической промышленности, в нефтяной индустрии, в сельскохозяйственном машиностроении, в авиостроении — наши институты и наши ученые достигли многого. Но далеко не всегда можно сказать, чтобы институты определяли высоту уровня промышленности так, как, напр. ЦАГИ определяет высоту советского авиостроения. От инициативы самих институтов зависит многое. Мы призываем научно-исследовательские учреждения Советской страны выходить на смотр своих сил, на предсъездовское соревнование, в борьбе за максимум достижений, за внедрение этих достижений в промышленность, за возрастающую роль науки в производственном процессе, за действительное участие в совокупном процессе строительства социалистического хозяйства и социалистической культуры.

XVII съезд партии даст основные установки великой созидательной работе второго пятилетия. **Академия Наук СССР**, получающая новые возможности в связи с ее переходом в Совнарком, обязуется направить все свои силы на реализацию директив съезда: ее геологи и геофизики, ее химики и физики, ее биологи и ботаники, ее техники, ее лингвисты, вся совокупность ее институтов и их филиалов, еще более горячо возьмутся за дело хозяйственной и культурной стройки. **Академия обязуется быть в тесной связи с головными институтами паркоматов, начиная с тяжелой промышленности и кончая сельским хозяйством.** **НИС НКТП** обязуется в общем фронте с Академией Наук сделать все возможное, чтобы институты тяжелой промышленности еще решительнее приблизились к обслуживанию производства, держа одновременно на высоком уровне всю теоретическую работу и всемерно помогая фабрично-заводским лабораториям. **Директора и главные инженеры ведущих заводов** обязуются сделать свои заводы образцовыми по всему стилю своей работы: на деле превратить всю совокупность своих научно-технических учреждений в ведущий цех завода, вырабатывать четкие техпромфинпланы, создавать правильный ритм всего производственного процесса, поднять на надлежащую высоту дело массового освоения техники, ввести диспетчеризацию. **Техпром НКТП**, совместно с директорами и инженерами ведущих заводов, обязуется, на основе научно-технического обслуживания промышленности, обеспечить выполнение всех планов по техминимуму и широчайшее дальнейшее развертывание работ по массовому освоению техники. Единым фронтом академия, наркомат, институты, заводские работники идут в бой за реализацию **второго плана пятилетних работ**: мы будем иметь технически-грамотного рабочего, квалифицированного инженера, технически-инициативного хозяйственника, крупного ученого и их великое трудовое содружество.

Мы глубоко верим в то, что исполинский подъем нашей страны приведет к такому периоду ее расцвета, когда, по словам Маркса, „забьют все родники общественного богатства“. Мы глубоко верим в то, что близится время, когда, на основе всех завоеваний, наука в нашей стране обнаружит такие взлеты, которые приведут к новым огромнейшим техническим переворотам. Мы видим, что диктатура рабочего класса и тесное содружество наций открыли безграничные возможности и ослепительные перспективы.

Мы также хорошо знаем, что агонизирующие империалистские клики готовят своих преторианцев для внезапного нападения на нас. Мы знаем, что ответ-

ственные руководители германского фашизма откровенно ориентируются на захват европейской части Союза. Мы знаем, что военные руководители японского фашизма, эти провокационных дел мастера, ориентируются на захват азиатской части нашей советской родины. Мы знаем, насколько велика опасность коварного контр-революционного нападения. Пусть попробуют. В великих битвах закалилась в нашей стране большевистская партия. Кованных, железных вождей имеет она. За ней — сплоченные миллионные когорты героического рабочего класса и мощь построенной промышленности. За ней — Красная Армия, мужественная и непобедимая. За ней колхозная рать. **Стальной рукой ведет партия, во главе с ее вожатым Сталиным, всю страну от победы к победе, ломая все трудности, круша все препятствия.** И, если враг посягнет на наши красные рубежи, вся страна поднимется на поддержку того лозунга, который был брошен тов. **Молотовым** в годовщину Октября: тогда — единой мыслью будет: **полный разгром врага.**

Дружными рядами встречаем мы съезд великой партии. Мы встречаем его не как парад, а как боевой смотр руководящих бойцов за технику, за науку, за счастье человечества, за братство народов, за коммунизм.

Да здравствует партия, организатор трудящихся, великий мотор человеческого прогресса!

Да здравствует Сталин, вождь нашей пролетарской страны!

Да здравствует наша победа над врагом!

Президент Академии Наук СССР *А. КАРПИНСКИЙ.*

Вице-президент *В. КОМАРОВ.*

Непременный секретарь *В. ВОЛГИН.*

Академики:

Н. Бухарин, А. Деборин, А. Орлов, Б. Келлер, А. Борисьяк, В. Обручев, А. Фаворский, И. Губкин, Н. Державин, Н. Семенов, И. Мещанинов, С. Солнцев, С. Вавилов, Г. Надсон, А. Рихтер, С. Зернов, А. Тюменев, А. Чернышев, С. Лебедев, И. Гребенщиков, В. Кистьяковский, А. Самойлович, А. Иоффе, Н. Лукин, Д. Роджественский, В. Адоратский.

Члены-корреспонденты:

Н. Книпович, Г. Белоновский.

Директора заводов:

Жук („Светлана“), Литвинов („Севкабель“), Ясвоин („Красная Заря“), Бородавкин (Шинный завод), Пенкин (зав. им. Сталина).

Технические директора:

Кацкий (зав. им. Гельца), Знаменский (оптич. зав. им. ОГПУ), Цхакин (зав. им. Сталина), Векшинский („Светлана“), инж. Цвибель (зам. уполн. НКТП) и др.

ЛЕНИН И НАУКА

Проф. Г. С. ТЫМЯНСКИЙ

Мы являемся свидетелями небывалого в истории подъема технического прогресса в нашей стране. Буквально на наших глазах отсталая, полунищая страна, притом разоренная мировой войной превратилась в страну, построившую фундамент социалистической экономики. Под руководством коммунистической партии и ее вождя, т. Сталина — рабочий класс и крестьянство нашей страны с неутомимой энергией, с величайшим энтузиазмом строят социалистическое бесклассовое общество. Великие идеи Маркса, Энгельса, Ленина развиваются и претворяются в жизнь их гениальным учеником, т. Сталиным, умеющим руководить и направлять к великой цели — коммунизму — могучие, разбуженные революцией творческие силы пролетариата и крестьянства республик нашего Союза.

„Техника в период реконструкции решает все“ — заявил т. Сталин, и слова вождя коммунистической партии были подхвачены массами. Нигде, ни в одной стране мы не имели и не имеем примеров такого быстрого, такого массового включения в учебу, в овладение техникой. Перестраивая экономику нашей страны, перестраивается и сам строитель социализма — пролетариат и широкие массы колхозников. Страна, из безграмотной в подлинном смысле этого слова, превращается в страну передовой культуры. Ликвидируется безграмотность, огромные слои рабочей и крестьянской молодежи овладевают не только основами науки, но проникают в самую ее глубь, создавая кадры специалистов во всех областях техники, науки и искусства. Пролетарии и колхозники овладевают учением Маркса и Ленина, теорией пролетарской революции, диалектическим материализмом — они создают новую эпоху в развитии науки, техники и искусства. Сравним

могучий рост культуры в нашей стране, культурную революцию, совершающуюся у нас под руководством ВКП(б), с ростом культуры буржуазного общества, даже в те годы, когда буржуазия была на подъеме, когда она перестраивала феодальный общественный строй, когда она совершала промышленную революцию. Буржуазии и не снился подобный размах, подобные темпы роста культуры, которые имеют место у нас. Ограниченное количество учебных заведений, немногочисленные лаборатории и институты, одиночки ученые, работающие методами цехового ремесла, конкуренция и тайна, господствующие в лабораториях и промышленных предприятиях, ограничение доступа к науке лишь для привилегированной верхушки, ограниченность задач научного познания объективными условиями капиталистического стремления к прибыли, узкость, как правило, мировоззрения буржуазного ученого, вытекающая из социального положения и отсюда ограниченность, эмпирический характер его метода познания — вот что характерно для буржуазии. Социальная сущность капиталистического строя создавала внутренний предел развитию науки и всей капиталистической культуры. Этот предел вскрыли Маркс, Энгельс, Ленин, Сталин. Маркс и Энгельс уже в ранней своей работе „Немецкая идеология“, подвергая критике взгляды младогегельянцев, полагавших, что человеческое сознание, и в том числе и научное познание есть движущая сила истории, указывали на зависимость науки от той экономической формации, в которой живут и работают идеологи, люди науки и искусства. В других своих работах, а в особенности в „Капитале“, Маркс гениально вскрыл закономерности и ограниченность капитализма и его идеологии,

в том числе его науки. Ленин вскрыл зависимость науки от капиталистических отношений для эпохи империализма и с поразительной ясностью объяснял ограниченность буржуазного мышления, которое в эту эпоху „конца буржуазного века“ приняло особо четкие и острые формы.¹ Тов. Сталин в политическом отчете к XVI Съезду партии, дав блестящий, сжато выраженный анализ сущности кризисов капитализма, всеобщего кризиса капитализма и условий нынешнего экономического кризиса, показал, что „война оставила большинству капиталистических стран тяжелое наследство в виде хронической недогрузки предприятий и наличия миллионов армий безработных, превратившихся из резервных в постоянные армии безработных, что создавало для капитализма множество трудностей еще до нынешнего экономического кризиса и что должно еще больше осложнить дело во время кризиса“. А эти особенности нынешнего кризиса, доводящие до чрезвычайной остроты все противоречия капиталистического общества, не могут остаться без влияния на буржуазную науку, тесно связанную со всем производственным и политическим аппаратом капиталистического общества. Сокращение научных институтов и лабораторий в Западной Европе и Америке является фактом, о котором говорят громко журналисты и ученые Запада. Факт массового изгнания ученых, философов, деятелей искусства из фашистской Германии поразили все культурное человечество. Конечно, фашисты проявили здесь грубость и варварство исключительное, но это варварство — результат того глубокого кризиса, который переживает капиталистический строй. Ибо, какими бы варварами ни были фашисты в Германии, они не разгромили бы своих научных центров, не опустошили бы Берлинский университет, изгнав из него 117 ученых, не уничтожили бы Геттингенского математического общества, крупнейшего центра математического исследования, не уничтожили бы германской физики, не нанесли бы жестокого

удара по своим химическим научным институтам, если бы на очереди не стояла задача сокращения производства, сокращения научной и изобретательской мысли. Наука капитализму нужна стала только как основа подготовки к войне, т. е. для целей еще большего уничтожения производительных сил.

Пределы развития капиталистического общества и вместе с ними буржуазной науки настолько ярко обозначились, что все громче и настойчивее звучат пессимистические голоса буржуазных идеологов, все шире происходит замена науки мистикой, разума верой, растет число буржуазных ученых, отказывающихся от прежнего антимистического отношения к научному знанию, от вековой борьбы науки с религией. Этот возврат „блудной дочери“ — науки в лоно религии приветствуется всей буржуазией и ее государственным аппаратом, ибо он и экономически выгоден и политически полезен, содействуя одурманиванию широких революционизирующихся масс религиозным опиумом. В Германии он принял настолько широкие размеры, что не только по существу, но и по форме напоминает средневековье. Публичные ауто-да-фе целых библиотек и издательских складов, государственные проскрипции „вредных“ книг, т. е. книг не только антифашистских, но и содержащих антирелигиозные или материалистические идеи и даже книги по теории относительности. Научное изучение общества жестоко изгоняется; все, что напоминает марксизм, объявлено противогосударственным, наука заменена расовой фантастикой и типологией.

Научные деятели, оставшиеся верными прежним научным традициям, неспособные „перестроиться“, мечтающие о росте науки и техники, либо полны пессимизма, либо с надеждой глядят на единственную страну в мире, незатронутую кризисом, бурно развивающую свои производительные силы, в которой процветают науки и искусства. Все большее число умнейших представителей буржуазного ученого лагеря начинают сознавать неизбежность гибели капитализма; лучшие из них начинают видеть в пролетариате единственную силу, способную перестроить мир, вывести его из

¹ См. в особенности книгу Ленина: „Материализм и эмпириокритицизм“.

тупика кризисов и войн — их взоры поворачиваются к Советскому Союзу строящему социализм. Напомним хотя бы письма профессоров Меллера и Стройка. Проф. Меллер пишет: „несмотря на беспрецедентное развитие науки при капитализме, наука никоим образом не может при этой системе достигнуть той высоты, которая соответствовала бы развитию современных производительных сил, и противоположные течения усиливают свою работу, заражая науку в самой ее сердцевине. Ибо все обостряющиеся противоречия создают условия все более и более враждебные для поисков социально-полезной истины“.¹ О том же пишет и проф. Стройк: „... индивидуализм является одной из основных слабостей абстрактных научных исследований при капитализме. При современном капитализме ни один ученый не чувствует, что он работает для общества. При империализме эти (т. е. абстрактные, Г. Т.) науки действуют не столько создающие, сколько разрушающие“.² Оба эти профессора возлагают надежды на конечную победу рабочего класса, на марксистскую теорию, которые обусловят дальнейший рост науки и ее расцвет в бесклассовом обществе.

Поразительный рост науки и вширь и вглубь мы уже видим в одной шестой части мира, в которой рабочий класс строит социализм. Стоит прочитать постановление ЦИК СССР от 31 XII 1933 об определении затрат на общественно-культурные нужды в 1934 г. в 13.7 млрд. рублей, а контингента оканчивающих ВУЗы в 45 тысяч, чтобы представить себе размах всего культурного строительства, в том числе и научного, в нашей стране.

Величественно звучат слова в тезисах доклада т. Молотова на XVII Съезде ВКП(б): „завершение во втором пятилетии не только ликвидации неграмотности среди Союза, ликвидации малограмотности трудоспособного взрослого населения и проведения всеобщего обязательного начального обучения, но и

осуществление всеобщего обязательного политического обучения в объеме семилетки в первую очередь в деревне, поскольку в городе эта задача была в основном уже разрешена на протяжении первой пятилетки“. „СССР — сказано далее в тезисах доклада т. Молотова — превращается во втором пятилетии в технико-экономически независимую страну и в самое передовое в техническом отношении государство в Европе“. А для советской науки эти положения предполагают колоссальный рост и огромные задачи, ибо естественно, что вместе с техническим ростом должен иметь место и рост научный. Наука необходимо будет развиваться вместе со всем развитием нашей страны. Советская наука и теперь уже далеко не имеет тот отсталый и бедный вид, какой она имела до революции, она и сейчас уже выходит на передовое место в мире, но какие грандиозные перспективы ставит перед ней наша партия!

Показательным является рост Академии Наук СССР за время революции. Если до войны в состав Академии Наук входило 14 научных учреждений и 8 академических и приакадемических комиссий, то в настоящее время одно отделение естественных наук включает 4 ассоциации, из которых химическая состоит из 8 лабораторий, биологическая из 15 институтов и лабораторий, физико-математическая из 5 научно-исследов. учреждений. Отдел общественных наук состоит из 8 научных учреждений. Сверх того, в Академии организована техническая группа и вне Отделов существует 8 научных учреждений. Это касается одной Академии Наук СССР, а сколько новых Академий Наук в национальных республиках, сколько академий, институтов и лабораторий возникли со времени Октябрьской революции, сколько старых институтов переоборудовано, расширено и получило новейшую техническую аппаратуру для своих научных исследований.¹ Достижения советской

¹ „Марксизм и естествознание“, 1933 г., стр. 204, 5.

² Ibidem, стр. 210.

¹ Яркую картину этого дают и сессии Академий, отчеты научных учреждений и сборники об итогах 15-летия советской науки.

науки, конечно, должны расти дальше, и под руководством коммунистической партии советская наука станет самой передовой в мире.

Достижения советской науки, являющиеся моментом всей культурной революции, происходящей в нашей стране, возможны потому, что огромные творческие силы масс, задавленные прежней экономикой и политикой царизма, получили в условиях диктатуры пролетариата возможности свободного развития. Однако, особенность эпохи диктатуры пролетариата заключается в том, что эти возможности не предоставляются свободной игре стихий, что их развитие не идет самотеком, а руководится — регулируется политикой рабочего класса. Как в экономике самотек есть путь к реставрации капитализма, так и в области культуры стихийность означает победу буржуазной культуры, буржуазной науки и идеологии. В самом деле, культура рабочего класса начинает развиваться лишь после революции, лишь при диктатуре пролетариата, она в первые моменты своего развития слаба и оставить ее беззащитной перед натиском вековой культуры буржуазии — значит обречь ее на гибель. Маркс писал, что господствующий класс господствует не только экономически, но и духовно, господствующий класс навязывает угнетенным свое мировоззрение, свою культуру. Естественно, что в эпоху обостреннейшей классовой борьбы, в эпоху революционную, буржуазия, лишенная своих экономических привилегий, пытается бороться и оружием своей философии, своего искусства, своей науки. Пролетариат должен был противопоставить буржуазной науке свои принципы, свои основания строительства науки. Это не означает, что советская наука отбрасывает буржуазную науку и начинает строить на совершенно голом месте. Против таких теорий, в свое время распространяемых Пролеткультом во главе с А. А. Богдановым, резко выступал В. И. Ленин.

В речи „Задачи союза молодежи“ в 1920 г. Ленин говорил: „Было бы ошибочным думать так, что достаточно усвоить коммунистические лозунги, вы-

воды коммунистической науки, не усвоив себе той суммы знаний, последствием которых является сам коммунизм“. Эту мысль о необходимости усвоить все то ценное и положительное, что содержится в буржуазной науке, все те достижения, которые были созданы на протяжении всей истории человечества, Ленин повторяет неоднократно. „Социализм, — пишет Ленин в другом месте, — немислим без крупной капиталистической техники, построенной по последнему слову новейшей науки“,¹ но Ленин далее добавляет — „социализм немислим вместе с тем без господства пролетариата в государстве — это тоже азбука.“² Но Ленин не призывал к слепому усвоению буржуазной науки, он видел ее классовый характер, ее роль орудия эксплуатации, он поэтому требовал критического к ней отношения, умения отделять ценное и важное. Характерным в этом отношении является отношение Ленина к системе организации труда Тэйлора. Ленин пишет: „Учиться работать — эту задачу Советская власть должна поставить перед народом во всем ее объеме. Последнее слово капитализма в этом отношении — система Тэйлора, как и все прогрессы капитализма — соединяет в себе утонченное зверство буржуазной эксплуатации и ряд богатейших научных завоеваний в деле анализа механических движений при труде, изгнания лишних и неловких движений, выработки правильнейших приемов работы, введения наилучших систем учета и контроля и т. д. Советская республика во что бы то ни стало должна перенять все ценное из завоеваний науки и техники в этой области. Осуществимость социализма определится именно нашими успехами в сочетании советской власти и советской организации управления с новейшим прогрессом капитализма“.³

Такое критическое изучение капиталистической науки требует руководства и контроля со стороны диктатуры пролетариата. Успех социализма немислим без победы пролетарской дисциплины над стихией мелко-буржуазной анархии“,

¹ Т. XXII, стр. 517, изд. III.

² Т. XXII, стр. 454.

³ Т. XXII, стр. 454, изд. III.

еще раз подчеркивает свою мысль Ленин.¹

Между тем эта основная идея строительства советской науки не сразу была воспринята значительным количеством ученых, и в первое время после Октябрьской революции многие научные работники даже оказывали сопротивление мероприятиям правительства по перестройке высшей школы и научных учреждений. В трудные годы гражданской войны и первые годы нэпа, многие научные работники с трудом расставались с буржуазными предрассудками и ложными представлениями о мифической „свободе“ науки, об автономности научных учреждений. Интересно, что В. И. Ленин, борясь с этим сопротивлением со стороны ряда научных работников, в то же время всячески пытался сохранить научные учреждения от развала и ставил ученых в привилегированное положение, в сравнении с тем материальным состоянием, в каком находились рабочие и даже Красная Армия. Занятый делами управления страной, делами ее военной защиты от интервентов, Ленин находил время, чтобы интересоваться работой научных учреждений и даже отдельных научных работников. Он вызывал ученых к себе, заботился о создании условий для их работы. В XXIV Ленинском сборнике приведены материалы, указывающие, что в трудные годы гражданской войны Ленин был глубоко заинтересован в правильной, научно-поставленной организации библиотечного дела. Акад. Ольденбург в воспоминаниях о Ленине рассказывает, что Ленин вызвал его и других представителей ученых и имел с ними беседу об условиях развития советской науки, о положении ученых и т. п. Ленин видел в науке могущественное орудие социалистической перестройки нашей страны и требовал от коммунистов, от комсомола овладения наукой, завоевания всего ценного, что дала наука капитализма, для того, чтобы развить это ценное в пользу социализма. Он обращался к рабочему классу, ко всем честным научным работникам, призывая их работать в пользу социа-

лизма, указывая на великое будущее науки при социализме. „Раньше, — писал Ленин, — весь человеческий ум, весь его гений творил только, чтобы дать одним все блага техники и культуры, а других лишить самого необходимого — просвещения и развития. Теперь же все чудеса техники, все завоевания культуры станут общенародным достоянием, и отныне никогда человеческого ума и гений не будут обращены в средства насилия, в средства эксплуатации. Мы это знаем, и разве во имя этой величайшей исторической задачи не стоит работать, не стоит отдать всех сил?“

Сейчас накануне второго года второй пятилетки мы видим, что призыв Ленина выполняется советской наукой под руководством партии и лучшего ученика Ленина — т. Сталина. Это закреплено в решениях ЦИК об Академии Наук, это заметно в участии научных сил Союза в социалистическом строительстве.

Сами научные работники сейчас уже не те, что были во время гражданской войны. Изменяя мир, люди изменяются сами. Участвуя в строительстве социализма, в индустриализации страны, ученые многому научились за 16 лет после революции. Огромное большинство твердо стало на сторону пролетариата в его борьбе за новый мир, многие безраздельно слились с рабочим классом, рассматривая его интересы как свои, считая его цели и задачи своими. Сами научные учреждения уже не те, что были непосредственно после революции. Изгнан казенный дух, господствовавший там раньше, подорван индивидуализм прежней работы. В институты влились новые, свежие силы пролетарской молодежи, люди большевистского закала, свежих творческих сил, люди, поклявшиеся взять упорным трудом и напряжением воли самые недоступные „крепости“ знания.

Старые враждебные силы не сразу сдаются — буржуазия и на научном фронте оказывает сопротивление социалистическому наступлению. Руками вредителей в науке и технике пыталась задержать буржуазия могучий поток социалистического творчества; но теперь вредительство несомненно встретит от пор и противодействие со стороны

¹ Ibidem.

огромного большинства и старых ученых и специалистов, и классовый враг будет разбит силами подросших пролетарских кадров, при содействии всех честных старых специалистов.

Это не значит, что в настоящее время буржуазная идеология, с которой вел Ленин и ведет борьбу и сейчас наша партия, в науке уже не имеет места. Вторая пятилетка великого плана строительства социализма ставит своей задачей „окончательную ликвидацию капиталистических элементов и классов вообще, полное уничтожение причин, порождающих классовое различие и эксплуатацию, и преодоление пережитков капитализма в экономике и сознании людей, превращение всего трудящегося населения страны в сознательных и активных строителей бесклассового социалистического общества“, но не следует забывать, что эта задача может быть осуществлена только в борьбе с классовым врагом. И до сего времени нельзя сказать, что совершенно искоренены у некоторых научных работников влияния буржуазной идеологии. Приходится и сейчас еще встречать старые уже упомянутые идеи о свободе и автономности науки.

Рассмотрим, каково содержание этих идей.

Говорят, что наука должна быть свободна. Свободной от чего? от вмешательства политики, от руководства государством? Но была ли наука когда-либо свободной от политики, и может ли она в классовом обществе быть свободной от нее? Вся история науки свидетельствует о том, что она была тесно связана с политическими и экономическими интересами господствующего класса. Наука выполняла задачи своего класса. В XVI, XVII вв. научные работники вынуждены были прибегать к покровительству влиятельных государственных деятелей для издания своих трудов и для защиты своих взглядов, ученые часто третировались и к ним относились подчас как к ремесленникам, а часто и как к париям. Буржуазия, нуждавшаяся в развитии производительных сил, создала условия некоторого почета для ученых, некоторых из них обеспечивала; но это касалось только

незначительного числа счастливых; масса же научных работников оставалась, да и сейчас остается бесправными, эксплуатируемыми пролетариями умственного труда.

Буржуазия, борющаяся в известной мере против феодальной идеологии, создала легенду о свободе; но точно так же, как формальной оказалась свобода личности, являвшаяся свободой для богатых и рабством для бедняков, такой же формальной в капиталистическом обществе является и свобода для науки. Злой иронией звучат слова о свободе науки в современную империалистическую эпоху, когда лаборатории, институты находятся в руках монополистического капитала, требующего от ученых работы по своим заданиям (чаще всего военным), тормозящим творческую мысль изобретателя и исследователя. Правда некоторые институты находятся в руках государства; но уже Маркс и Энгельс раскрыли сущность буржуазного государства, а Ленин в своей бессмертной работе „Государство и революция“ раскрыл весь утопизм и вред оппортунистической идеи о надклассовом государстве. Государство — это организация господствующего класса. Буржуазное государство содержит те институты, покровительствует тем научным работам, которые ведутся прямо или косвенно в интересах господствующего класса. Наиболее яркое выражение это получило в современной Германии, в которой фашистская диктатура откровенно проводит то, что проводится и другими буржуазными государствами в более скрытой и вежливой форме. Свобода науки в классовом обществе — это миф, проповедь которого в условиях диктатуры пролетариата вредна и направлена против рабочего класса. В самом деле, какой смысл имеют слова о свободе науки в наших условиях? Разве у нас нет действительной, подлинной свободы для творчества, для всяческой исследовательской работы, для изобретательства? У нас нужно только честно работать, и советская власть предоставит для этого все возможности, окажет всяческое содействие. Разве у нас не вовлечены в научную работу широкие массы, разве не ува-

жают у нас подлинных ученых, разве у нас нет такого роста науки, какой никогда и нигде в истории не имел места? Слова о свободе науки имеют у нас другую цель — они направлены против диктатуры пролетариата, против руководства наукой, а отсутствие такого руководства ведет, как мы уже говорили, к реставрации буржуазных идей, буржуазным политическим целям. Говорящие о свободе науки от политики на самом деле хотят освободиться от пролетарской политики для политики буржуазной.

Такова же сущность идеи об автономии науки. Действительно, в некоторых государствах высшие школы и кое-какие научные учреждения пользуются правом самоуправления. Но во-первых, каково это самоуправление? Оно иллюзорно, оно формально. По существу любые научные институты подчинены и контролируются либо государством, либо финансирующими их капиталистическими предприятиями. Стоит какому-либо институту, университету выступить с идеями, направленными против господствующего класса или даже затрагивающими в критической форме какие-либо общепринятые предрассудки господствующего класса, как начинает действовать вся машина морального, политического и экономического аппарата, и от самоуправления ничего не остается. В капиталистическом обществе самоуправление научных учреждений есть лживая форма, есть видимость, под которой скрывается сущность подлинного экономического, политического и идеологического контроля буржуазии.

Советскому ученому должно быть ясно, что руководство и контроль в науке со стороны диктатуры пролетариата принципиально отличается от открытой или скрытой формы контроля со стороны государства буржуазного. Ведь буржуазное государство руководит наукой в классовых целях, в интересах эксплуатации меньшинством большинства, ведь контроль буржуазии в современных условиях монополистического хозяйства — это давление мертвящей лапы гниющего класса. Диктатура же пролетариата — это госу-

дарство особого рода, государство, обеспечивающее построение коммунизма, подавляющее сопротивление буржуазии, переделывающее крестьянство, воспитывающее будущих коммунистических работников. Диктатура пролетариата — государство, не претендующее на вечность; с уничтожением классов оно начинает отмирать. Его контроль страшен для врагов революции, для вредителей; для истинных же ученых, которым не может не быть дорого дело спасения всего человечества из хищных и смертоносных лап капитализма — диктатура пролетариата есть необходимое условие работы, есть могучее средство осуществления известного идеала ученых — науки для человечества. Ибо пролетариат, осуществляя свое классовое дело, свою пролетарскую революцию строит бесклассовое социалистическое общество.

Под руководством диктатуры пролетариата советская наука перестает быть стихийной, зависимой от конъюнктурных условий капиталистических интересов, она связывается с великим планом социалистического строительства, тем самым она сама становится плановой. План в науке, план творческой работы — эти слова кажутся и сейчас еще многим профанацией. Наука рассматривалась как плод интуиции, как результат вдохновения. Но, собственно, уже в капиталистическом обществе научные работники и целые институты работают по плану. В этом смысл ленинского требования учиться у буржуазных специалистов их умению работать. Работать методически, уметь организовать свою работу, культурно работать, этому необходимо учиться.

Но есть глубокие различия между плановостью буржуазных научных учреждений и плановостью науки советской. План буржуазных ученых по необходимости ограничен пределами своих узких интересов, пределами своего института или лаборатории, пределами ограниченных интересов той или иной группы капиталистов. Конкуренция, господствующая в капиталистическом хозяйстве *mutatis mutandis* господствует и в буржуазной науке. Как невозможно единое капиталистическое хозяйство, 13

так невозможна и единая капиталистическая наука. Она невозможна даже в пределах одной капиталистической страны, ибо каждая страна раздирается внутренними противоречиями, борьбой различных классов и групп. Эта ограниченность науки выступает особенно остро и наглядно в эпоху всеобщего кризиса капитализма.

Другое дело у нас, где пролетариат строит социалистическое и плановое хозяйство. У нас план един и охватывает все хозяйство страны, все его стороны и части. Наука у нас не может стоять в стороне от всего дела строительства. Наука всегда была связана с экономической и развивалась в зависимости от нее. Эта зависимость была стихийной и за редкими исключениями бессознательной. Маркс вскрыл эту зависимость, Ленин развил учение Маркса, и ныне в условиях диктатуры пролетариата наука сознательно, планомерно содействует экономическому развитию нашей страны. Плановость советской науки ограничена лишь материальными возможностями нашими, и с каждой пятилеткой, с каждым годом по мере роста наших материальных средств, шире и глубже будут развиваться и осуществляться планы советской науки.

Далее, ограниченность буржуазной науки ведет к тому, что отдельные планы лабораторий, институтов носят случайный характер, не вытекают из самой сущности научного развития, а часто навязываются извне. План же социалистического строительства и в том числе план развития советской науки сознательно отражает действительность, ее объективные и субъективные возможности. А это означает, что этот план является научным планом. Ибо что другого содержится в понятии науки, как не познание мира для его изменения, как не путь отражения в сознании людей закономерностей природы и общества, с целью использования сил природы для пользы человечества.

В этом отношении характерна хотя бы происходившая в Ленинграде в декабре 1933 г. сессия Академии Наук по обсуждению проблемы Большой Волги, на котором было заслушано около 60 докладов. Раньше всего знаменателен сам

факт обсуждения этого хозяйственного практического предприятия в стенах Академии Наук, где до 1929 г. практике вход был строго воспрещен. Он показывает, что идеи Ленина и Сталина об единстве науки и практики стали руководством для действия в наших научных учреждениях. Он вскрыл, однако, и более глубокую сторону перестройки советской науки. Он показал, что ученые различных специальностей уже не могут закрываться в стенах своих институтов, ибо жизнь, советская практика зовет их к совместной работе, к совместному труду по обсуждению общего дела. Изменяется лицо страны, и каждый ученый с точки зрения своей специальности не может остаться равнодушным к этому изменению. Инженеры представили проекты гидростанций, но ихтиологи не могли остаться равнодушными к ним — они озабочены судьбой волжской рыбы, геологи вынуждены были вмешаться в это дело, ибо оно связано с вопросами земных недр, вопросами ирригации глубоко заинтересованы ботаники и физиологи растений, и т. д. и т. д. Общее дело строительства социализма расширяет кабинет ученого, его лабораторию, оно раскрывает ему новые горизонты, оно направляет его мысль в определенную сторону, оно обогащает и оплодотворяет его творчество. Помогая строительству социализма, ученый находит живой источник научной мысли. Вместо эмпирического плана работы, ученый в процессе участия в практике социалистического строительства, вынуждается к согласованию своего плана с общим планом развития всей страны.¹

Но это и есть осуществление великих идей Ленина о плановости в науке, о связи науки с практикой. Еще в 1918 г. в апреле, т. е. несколько месяцев после октябрьского переворота, Ленин набросал план научно-технических работ,² в котором писал: „Академии Наук, начавшей систематическое изучение и обследование естественных производительных сил следует немедленно дать от ВСНХ поручение“. Это поручение

¹ Сессии Академий и научных институтов ставятся у нас одной из важнейших форм научной работы.

² См. т. XII, стр. 434.

по Ленину должно было содержать создание комиссий по реорганизации промышленности и экономическому подъему, по рациональному размещению промышленности, по рациональному слиянию предприятий, по созданию условий экономической независимости по электрификации промышленности, транспорта, земледелия и изысканию новых видов энергии в особенности для земледелия.

Известно, какое значение придавал Ленин плану электрификации страны, видя в самой разработке плана группы научное достижение. В статье: „Об едином хозяйственном плане“ Ленин писал: „Конечно (план Гоэдро) — план лишь приблизительный, первоначальный, грубый, с ошибками, план «в порядке первого приближения», но это настоящий, научный план“.¹ Ленин далее указывает, что только у нас, только в Советском Союзе этот план становится действительно научной работой, поскольку он становится предметом обсуждения и осуществления для всего коллектива. Ленин приводит пример того, как в капиталистической Германии безрезультатной является научная работа, не совпадающая с интересами и возможностями господствующего класса.

„Там аналогичную работу проделал один ученый Баллод. Он составил научный план социалистической перестройки всего народного хозяйства Германии. В капиталистической Германии план повис в воздухе, остался литературной работой одиночки“.²

У нас план социалистического строительства должен стать планом действия, а для того, чтобы этот план стал по-настоящему научным, он должен стать достоянием всех ученых и широких масс пролетариата и крестьянства. Вот почему Ленин требовал пропаганды плана, доведения его до масс, популяризации его. „Надо же научиться ценить науку“. „Надо взяться за изучение данного, единственно научного плана и за исправление его на основании указаний практического опыта и на основании более детального изучения“ — пишет Ленин.³ План должен стать достоянием

масс, такой же должна стать и наука. Массе должны стать близкими не только результаты науки, но и их планы и методы. В процессе осуществления плана „надо добиться того, чтобы каждая фабрика, каждая электрическая станция превратилась в очаг просвещения“.¹

Участие масс в обсуждении и осуществлении плана приведет к тому, что сроки плана укоротятся, и опыт масс введет многие поправки и улучшения в сам план, — указывал Ленин.

Теперь, на пороге второго года второй пятилетки, нельзя не поразиться тому гениальному научному предвидению, образец которого дал Ленин. Ведь все то, о чем говорил Ленин, в значительной мере осуществлено и осуществляется нашей партией под руководством т. Сталина. Страна выросла, выросли и ее возможности и задачи; план из наброска, из „плана первого приближения“ стал подлинно научным планом действия масс, но принципы его остались те же — ленинские, развитые т. Сталиным, в связи с новыми условиями.

Возьмем в качестве примера политический отчет т. Сталина к XVI Съезду партии. Там, т. Сталин на новой основе ставит те же задачи, что в свое время ставил т. Ленин. В отчете фигурирует задача „правильного размещения промышленности по СССР“, но содержание этой задачи ставится конкретно по новому — речь идет о создании, наряду с развитием старых центров промышленности, новой угольно-металлургической базы в Сибири, о конкретных планах индустриализации окраин Союза. В отчете фигурирует задача „правильного размещения основных отраслей сельского хозяйства по СССР, проблема специализации наших областей по сельскохозяйственным культурам и отраслям“. Но и эта задача, оставаясь ленинской, содержит новые конкретные особенности, заключающиеся в том, что СССР стала страной крупного сельского хозяйства, что лицо деревни изменилось, что крестьянство в 1930 г. решительно стало на путь коллективизации. В отчете стоит и задача кадров, задача подготовки специалистов в обла-

¹ Т. XXVI, стр. 170.

² Ibidem, стр. 172.

³ Ibidem, стр. 172.

¹ Т. XXVI, стр. 48.

стях науки и техники, в условиях особых форм классовой борьбы, которые проявились тогда, в условиях вредительства со стороны ряда старых специалистов. Отчет содержит и другие задачи, являясь, как и все работы т. Сталина, продолжением и развитием положений Ленина.

Тесная связь между наукой и социалистическим строительством, выражающаяся прежде всего в тесной увязке планирования науки с общим планированием всего народного хозяйства определяет то, что та классовая борьба, которая имеет место в нашей стране, в связи с сопротивлением буржуазных элементов социалистическому строительству, — должна была проявиться и в борьбе по планированию. Так, партии пришлось разоблачить троцкистские установки в планировании, которые носили авантюристический, ненаучный характер, противоречили принципам ленинизма, ибо отрицали возможность построения социализма в нашей стране. Партии пришлось разоблачить и правые установки в планировании, знаменитую двухлетку т. Рыкова, выразившую отказ от индустриализации, непризнание классовой борьбы и, в конечном счете, направленную на реставрацию капитализма. Все эти и тому подобные оппортунистические теории, явившиеся следствием мелкобуржуазного влияния на отдельные группы членов партии, были использованы буржуазией для борьбы против осуществления великого дела Ленина. В науке происходит та же классовая борьба, какая имела место во всей стране. Вредительская деятельность Громанов, Чаяновых и др., массовое вредительство со стороны ряда старых специалистов, действовавших по прямым указаниям интервентов и другие открытые и скрытые формы классовой борьбы происходили на фронте науки и техники. В борьбе с классовым врагом, под руководством коммунистической партии включается тесно, органически советская наука в общее дело строительства коммунизма.

Среди научных работников нашего Союза заметна сильная тяга к изучению марксизма-ленинизма, к усвоению философии пролетариата — диалектиче-

ского материализма. Это доказывает, что даже старые научные работники, включаясь активно в социалистическое строительство, начинают сознавать тесное единство науки и философии. Если среди буржуазных ученых наблюдается значительное недоверие к философии, если в науке капиталистического общества преобладает либо позитивизм всевозможных толков, либо идеализм, то это объясняется ограниченностью задач капиталистической науки, ее классовым характером. У нас наука имеет неограниченные возможности и направлена не на эксплуатацию, а на рост могущества коммунистического человечества. Искусственная пропасть между наукой и философией, вырытая буржуазией, должна быть преодолена. Конечно, речь идет не о всякой философии, а именно о диалектическом материализме, философии пролетариата, т. е. класса, который единственно может построить социализм в революционной борьбе с буржуазией. Участвовать в осуществлении планов социалистического строительства без понимания диалектики природы и общества становится невозможным. Мы движемся в противоречиях, мы строим в классовой борьбе; полна противоречий та действительность, которую мы изменяем. Мы не боимся противоречий, ибо понимаем, что противоречия — движущая сила истории; мы знаем, что крот истории роет глубоко и роет в нашу пользу; но необходимо учиться умению вскрывать эти противоречия, и активно использовать их. Диалектический материализм, являясь обобщением всей истории человеческого опыта, вскрывает общие законы развития общества и природы и тем самым дает возможность правильного их познания и изменения. Философия пролетариата не претендует на роль вечной и абсолютно истинной системы, она выросла из практики людей, и с развитием этой практики она развивается и конкретизируется. Эта философия материалистична, ибо она не мыслит себя стоящей над природой, она не полна метафизических сущностей — она стремится отражать действительность такой, какова она есть, сознавая, что действительность эта будет отражена, понята тем глубже,

тем полнее, чем больше будет развита наша практика. Но эта философия не механистическая, она враждебна анти-историзму, ибо практика показывает нам, что и общество и природа развиваются и движутся в борьбе противоположностей. Выросшая из практики, философия пролетариата знает лишь одну проверку своих положений — практику.

Отрыв теории от практики означает искажение учения Маркса и Ленина, означает отход от ленинизма на позиции идеализма, на позиции буржуазные и меньшевистские. Необходимость единства теории и практики подчеркивали неоднократно классики марксизма, указывая, что разрыв их ведет к оппортунизму. Маркс критиковал Фейбаха за этот разрыв, Ленин вел борьбу с идеологами II интернационала за отрыв теории от практики. Ленин требовал от коммунистов постоянного учета науки и практики, указывая, что их расхождение ведет к оппортунистическим ошибкам и уклонам. Тов. Сталин, в речи на конференции аграрников-марксистов в 1929 г., предупреждал, что „за практическими успехами не поспевает теоретическая мысль, что мы имеем некоторый разрыв между практическими успехами и развитием теоретической мысли. Между тем необходимо, чтобы теоретическая мысль не только поспевала за практической, но и опережала ее, вооружая наших практиков в их борьбе за победу социализма“. „Теория, — пишет т. Сталин, — если она является действительной теорией, дает практикам силу ориентировки, ясность перспективы, уверенность в работе, веру в победу нашего дела“. Но диалектический материализм предполагает не слепое подчинение факту, явлению, не узкую практику индивидуума или группы, а осмысление каждого явления с позиций всей истории человеческого опыта. Ученый — член класса, и его отношение к опыту не может не быть классовым. Научное изучение общества и природы предполагает рассмотрение их с точки зрения пролетариата, ибо пролетариат является последним классом в истории, классом, заинтересованным в истинном отражении действительности и его революционным изменении. Маркс и Ленин обра-

щали существенное внимание именно на задачу изменения действительности, ибо с точки зрения классовой практики познают люди природу и общество, а классовая практика пролетариата революционна и направлена на активное изменение мира. Ленин боролся за партийность науки, за активное включение науки в революционное дело пролетариата. Он разоблачил буржуазную идею объективизма, созерцательности. До сего времени еще жива идея, что ученый беспристрастно, беспартийно, так сказать, *sub specie aeternitatis* изучает явления природы.

Если эта неправильная идея все же в XVII в. была прогрессивной, когда дело шло об освобождении науки от гнета и контроля церкви и средневековой мистики, то в наше время она глубоко реакционна. Она вредит самому развитию науки, так как отрывает ее от практики и раздваивает ученого на две субстанции — специалиста и члена общества. Наиболее ярко раскрыл реакционный характер объективизма и созерцательности Ленин в борьбе со Струве, у которого объективистский анализ капитализма вел и действительно привел к оправданию капиталистической эксплуатации и к ее апологетике.

Эта идея объективизма и беспартийности науки вела и к другой не менее ложной идее, легкой в основу неверной классификации наук на науки теоретические и практические. Ученые считали (правда, не все), что истинная наука диктует свои положения практике, что истина достигается в абстрактном теоретизировании или лабораторном экспериментировании, т. е. в условиях изоляции от практической деятельности. Отсюда образцом наук являлась математика, механика и астрономия, ибо эти науки меньше всего имели дело с опытом. В храм науки допускались физика, химия, биология, но именно теоретические области этих наук. Из него изгонялись практические их отрасли и, конечно, изгонялось все, что связано с техникой. По существу эта классификация была лицемерной, даже буржуазная практика ее разбивала, ибо и буржуазии в свое время нужно было развити производительных сил. Само собой понятно,

что эта классификация чужда марксизму-ленинизму, для которого теоретическое и практическое не только не могут быть разорваны, но представляют собою единый процесс живого, плодотворного познания и изменения мира. Это, конечно, не означает, что ученый не может заниматься абстрактным изучением действительности, что наука не может абстрактным, теоретическим путем прийти к открытию важнейших закономерностей природы и общества. История науки показывает нам примеры того, что теоретически делаются открытия, которые кажутся на первый взгляд фантастическими, далекими от действительности. Но проходят десятилетия — и открытия эти становятся общим достоянием человеческой мысли, и их рациональный смысл раскрывается человеческому уму. Но это лишь подтверждает положение марксизма-ленинизма о единстве теории и практики. Ибо путь науки не прост и не прямолинеен, и практика не всегда непосредственно связана с теорией. И в науке, как в стратегии, приходится иногда отступить, чтобы наступать дальше и глубже. Сила эксперимента и сила абстракции и заключается в том, что они изолируют явления, рассматривают их, исключив из всей сложности и многогранности действительности, изучая их в какой-либо односторонности. Но идеализмом является утверждение, что эта деятельность науки является самодовлеющей, что она содержит в себе самой источник познания.

Самоубийством науки, в конечном счете, явился бы последовательный отказ науки от источника своей жизни и цели своего существования, т. е. от практики. Именно незнание истории

науки, вернее неумение ее верно, научно, марксистски понять ведет часто к буржуазным теориям ограниченности всякого, не только буржуазного научного познания. Идеалистические выводы, которые делает буржуазная наука из того кризиса, который переживает современная физика, определяются не только классовыми интересами буржуазии, но и теоретической беспомощностью буржуазных ученых. Ленин в своей работе: „Материализм и эмпириокритицизм“ дал образец того, как марксистская теория может указать путь действительно научного развития физики.

Маркс и Ленин видели источники науки в истории человеческой практики, в истории классовой борьбы. Наука — одна из форм идеологий, и ее развитие зависит от развития производительных сил, от экономического и политического развития общества. Только исходя из понимания исторического материализма, наука приобретает метод познания своего предмета и своей истории. Не секретом ведь является, что многие науки до сего времени не знают своего предмета, не осознают своих целей и задач. Стихийно, вслепую продолжает часто двигаться наука; и здесь марксистское изучение истории человеческой практики, истории техники и науки, может помочь науке осознать и свой предмет и свои цели и свои методы.

Пользуясь методом материалистической диалектики, включаясь активно в строительство социализма, советская наука и техника под руководством коммунистической партии выйдет на самое передовое место в мире и обеспечит победу коммунистического строя.

ЛЕНИН И ЭНГЕЛЬС О КРИЗИСЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ¹

Б. М. КЕДРОВ

Ленинское учение о кризисе современного естествознания является развитием работ Маркса и Энгельса, касающихся естествознания предыдущей эпохи. То новое и особенное, что характеризует работы Ленина в этой области, определяется своеобразием исторической обстановки, применительно к которой Ленин конкретизировал учение Маркса и Энгельса. О том, что преобладающий интерес к той или иной стороне марксизма зависит от совокупности исторических условий, об этом Ленин подробно говорит в статье „Наши учредители“. Поэтому, чтобы понять значение и особенности естественно-научных работ и Энгельса и Ленина, необходимо прежде всего рассмотреть условия развития науки в XIX и XX вв.

Своеобразие каждой эпохи развития естествознания зависит от общего состояния производительных сил и производственных отношений, поскольку естествознание в его связи с техникой выступает как специфическая форма производительной силы: во-вторых, — от характера классово-борьбы на идеологическом фронте, на котором естествознание в его связи с философией занимает свой определенный участок; наконец, в третьих, — от состояния самого естествознания в собственном смысле слова, т. е. от тех конкретных теорий, и открытий которые характеризуют уровень познания человеком явлений природы на данной исторической ступени.¹

I

Естествознание XIX в., с которым имел дело Энгельс, относилось к эпохе промышленного капитализма,

¹ На эту статью оказали влияние некоторые мысли А. А. Максимова, высказанные в книге „Ленин и естествознание“.

Проследим бегло, хотя бы на примере Франции, каковы были общие условия развития науки этой эпохи. Вплоть до завоевания политической власти, французская буржуазия, в лице своих ученых и мыслителей, двигает по революционному пути и естествознание и философию. Интересы растущей промышленности требуют строго научного изучения и обоснования производственных технических процессов, это приводит к созданию опытной науки. С другой стороны развивается новая философия, опирающаяся на естествознание в своей борьбе против идеологии господствующих классов. Вместе с тем новая философия тщательно разрабатывает общий научный метод, необходимый для обоснования естественных наук.

На этой основе, когда идеологи буржуазии двигают вперед и науку и философию, создается тесный и плодотворный союз между обеими дисциплинами. Наиболее крупные ученые этого периода являются в то же время крупнейшими философами (Декарт); с другой стороны, философы пытаются разрешать общие проблемы, в которые упирается развитие современного им естествознания (французские энциклопедисты).

Союз науки с философией характеризует весь метафизический период развития естествознания и даже начало следующего за ним периода, когда в область науки проникает идея развития. Но затем взаимоотношение между философией и естествознанием резко меняется. Последующая за буржуазной революцией политическая реакция вызывает полный переворот в области философии. Ставшая господствующей буржуазная идеология быстро поворачивается к открытой реакции; со стороны идеологов буржуазии резко падает интерес к дальнейшей разработке теоретической науки.

тических проблем; в официальной философской мысли развиваются эпигонство и застой. Вот как характеризует П. Лафарг этот процес разложения буржуазной философии:

„Окончательная победа буржуазии в Англии и Франции произвела полный переворот в философской мысли: теории Гоббса, Локка и Кондильяка, занимавшие такое почетное положение, были низложены; их не удостаивали даже опровержения и приводили их только с искажениями и передержками — как пример заблуждений, в которые впадает человеческий ум, оставляющий „пути господни“. Реакция зашла так далеко, что при Карле X (1824—1830) даже философия софистов спиритуализма была взята под подозрение“.¹

Совершенно иначе обстоит дело с естествознанием. Бурное развитие производительных сил, развязанных буржуазной революцией, дает могучий толчок естественным наукам, которые с этого момента начинают развиваться особенно быстрым темпом. Однако, их дальнейшее развитие происходит в условиях прямого и открытого разрыва с философией, вследствие происшедшего в ней реакционного переворота. Отсутствие положительного влияния философии чрезвычайно затрудняет процес теоретического осмысливания обобщения новых научных фактов. Необъятный эмпирический материал, который продолжает все быстрее накапливаться, совершенно перестает уже укладываться в рамки старых метафизических теорий и требует коренной перестройки всего естествознания; провести же эту перестройку можно только с помощью нового, выработанного философией, научного метода материалистической диалектики. Но тут дает себя знать разрыв науки с философией, из-за которого диалектика надолго остается неизвестной естествоиспытателям.

Такую же в общих чертах картину мы видим и в Германии после революции 1848 г. В связи с этим особый интерес представляет тот отрывок из старого предисловия к „Анти-Дюрингу“,

где Энгельс пишет, что революция 1848 г. оставила в Германии почти все на месте, „за исключением философии, где произошел полный переворот“, в результате которого „вместе с гегельянством выбросили за борт и диалектику“.¹

Из этого отрывка мы видим следующее: во-первых, реакционный переворот в философии идет под знаком торжества отбросов метафизики и выбрасывания диалектики, при чем антидиалектическая волна широко распространяется и среди материалистических и среди идеалистических представителей буржуазной философии; во-вторых, отмеченный переворот принимает форму расцвета вульгарного материализма и отказа от классического немецкого идеализма, при этом нужно отметить, что Бюхнер и прочие разносчики дешевого материализма или, как их называет Ленин, „жалкие кропотели“ были в известной мере идеалистами „вверху“ (т. е. в области своих общественно-исторических воззрений); в третьих, отмеченный переворот приводит к открытому разрыву между философией и естествознанием, в результате чего последнее лишается, в лице диалектики, своего единственного верного научного метода, который только и может „помочь естествознанию выбраться из затруднений“; наконец, в четвертых, из-за разрыва с диалектикой в естествознании, водворяется, „пуганица и бессвязность теоретического мышления“ (Энгельс).

К этому надо еще прибавить, что под тем же флагом отбрасывания диалектики, под которым развивалась реакция в буржуазной философии, выступил и оппортунизм в рабочем движении, в лице Е. Дюринга. Совокупность всех этих исторических условий определила собой ту сторону философии марксизма, которую особенно развивали Маркс и Энгельс.

„Маркс и Энгельс, — пишет Ленин, — вырастая из Фейербаха и мужая в борьбе с кропотелями, естественно обращали наибольшее внимание на достраивание философии материализма доверху, т. е. не на материалистическую гносеологию, а на

¹ Поль Лафарг. Экономический детерминизм Карла Маркса, стр. 87, изд. „Моск. Рабочий“, 1923.

¹ Фридрих Энгельс. Диалектика природы, стр. 88. ГИЗ, 1929.

материалистическое понимание истории. От этого Маркс и Энгельс в своих сочинениях больше подчеркивали диалектический материализм, чем диалектический материализм, больше настаивали на историческом материализме, чем на историческом материализме¹.

Эта общая черта свойственна и естественно-научным работам Энгельса.

Прежде всего бросается в глаза, что все развитие естествознания второй половины XIX в. Энгельс рассматривает под углом происшедшего открытого разрыва науки с философией; именно здесь, в этом разрыве Энгельс видит то исходное положение, в свете которого только и можно понять все трудности, вставшие на пути развития теоретического естествознания. „Как бы ни упирались естествоиспытатели, — говорит он — но раз дело идет о теоретическом обобщении, то в этой области руководство неизбежно переходит в руки философии; задача состоит, поэтому, в том, чтобы руководящей философией стала действительно научная философия диалектического материализма, а не отбросы старых метафизических систем. Если же ученые думают, что открыто разрывая с диалектикой, они совершенно освобождаются от влияния философии, то на деле они становятся рабами той же философии, только в самом худшем ее издании.“

Анализируя под этим углом отдельные научные проблемы и общее состояние естественных наук в целом, Энгельс приходит к установлению основного противоречия всего тогдашнего состояния. Это противоречие состоит в следующем.

Своими результатами естествознание доказывает, что „в природе“, в конце концов, все совершается диалектически, а не метафизически. „Благодаря великим научным открытиям, познается взаимная связь процессов, совершающихся в природе. В области физико-химических наук особенную роль играет в этом отношении закон сохранения и превращения энергии. Большое значе-

ние имеют также установление глубокой связи между тепловой и механической формами движения (чему способствовало развитие кинетической теории газов), открытие периодического закона химических элементов, открытие теории строения органических соединений, сжижение так называемых „постоянных“ газов и другие бесчисленные открытия XIX в. Подчеркивая этим диалектический материализм, Энгельс ни на минуту не упускает из виду всей совокупности сторон марксистской философии; так, он особо отмечает, что все успехи естествознания, подтверждая диалектику природы, являются глубоким обоснованием материалистического мировоззрения.

Однако, результаты науки приходят в коренное противоречие с тем, что сами ученые не научились еще мыслить диалектически. „Это противоречие добытых научных результатов с вышеизложенным метафизическим способом мышления, — пишет Энгельс, — вполне объясняет ту безграничную путаницу, которая господствует теперь в теоретическом естествознании“¹.

Таким образом, суть основного затруднения, которое переживает наука второй половины XIX в., мы можем определить, по Энгельсу, как противоречие между ее объективными результатами, подтверждающими материалистическую диалектику, и господствующей у естествоиспытателей метафизической формой мышления.

В „Диалектике природы“ Энгельс неоднократно вскрывает и подчеркивает это основное противоречие между тем, что естествознание думает, и тем, что оно делает. Так, разбирая господствующие метафизические взгляды на случайность и необходимость и противопоставляя им эволюционное учение Дарвина, которое фактически преодолевает ограниченную практику этих категорий, Энгельс спрашивает: „В то время, как естествознание продолжало так думать, что сделало оно в лице Дарвина? Точно также именно это

¹ В. И. Ленин. Сочинения, т. XIII, стр. 269—270. ГИЗ, 1928. Подчеркнуто Лениным.

¹ Фридрих Энгельс. Анти-Дюринг, стр. 17, ГИЗ, 1928.

противоречие вскрывает Энгельс, когда он критикует механически мыслящих естествоиспытателей, стремящихся во чтобы то ни стало все „свести“ к механическому перемещению, в то время как результаты естествознания доказывают специфичность различных форм движения. То же самое относится к понятию „силы“, как причины движения, к понятию „атомов“, как абсолютно-гождественных и неизменных частиц материи и к другим естественно-научным понятиям и теориям XIX в.

Вместе с тем Энгельс подчеркивает, что отсутствие правильного метода мышления в период бурного роста и коренной перестройки науки создает благоприятную почву для ската естествоиспытателей в агностицизм. Для нас этот момент представляет особый интерес в связи с разбором ленинского учения о кризисе естествознания. Так, Энгельс отмечает, что относительность человеческого познания, выступающего в форме быстро сменяющихся теорий и гипотез, дает повод ученым склоняться к агностицизму. „Количество и смена вытесняющих друг друга гипотез, — пишет он, — при отсутствии у естествоиспытателей логической и диалектической подготовки, вызывает у них легко представление о том, будто мы неспособны познать сущность вещей“.¹

Именно этот релятивизм в его сочетании с назначением диалектики расценивается Лениным как одна из основных причин „физического идеализма“. Поэтому скат ученых к неокантианству в XIX в. мы можем охарактеризовать как зародыш того нового противоречия, которое в XX в. вскрылось в форме кризиса естествознания. Мы говорим в данном случае только о зародыше потому, что в естествознании XIX в. материализм полностью сохранял все свои позиции, и происходящая ломка метафизических теорий не вызывала тогда кризиса всей науки; вот почему агностицистические выводы, к которым приводил релятивизм, оказывались более или менее случайными, преходящими и не могли укорениться в самом есте-

ствознании. Характерно и то, что сам релятивизм проявил очень большую осторожность по части гносеологических выводов из происходящей перестройки естественных наук; он не смеет еще в то время брать под сомнение реальность внешнего мира, а возвращается, главным образом, вокруг его познаваемости. Отсюда — заигрывание ученых преимущественно с кантовской „вещью в себе“. И только позднее в резко изменившейся обстановке XX в. тот же релятивизм послужил дорожкой, по которой естествоиспытатели покатались еще дальше от материализма — в субъективный идеализм, к признанию „вещей“, как комплексов ощущений.

Однако, выше мы уже употребили слово кризис потому, что пример Энгельса с релятивизмом показывает, как рост естествознания, благодаря которому пересматриваются научные теории и гипотезы, может непосредственно породить агностицистические выводы; а это есть существенная черта кризиса науки XX в.

Какой же выход видит Энгельс из затруднений естествознания его времени? Этот выход, очевидно, состоит в разрешении основного противоречия, тормозящего дальнейшее развитие науки, т. е. приведении метода мышления естествоиспытателей в соответствие с результатами самого естествознания и, следовательно, в возврате „в той или иной форме от метафизического мышления к диалектическому“.¹

„Этот возврат уже часто происходит“, — отмечает далее Энгельс; но происходит он пока-что только стихийно. В силу же стихийности получается „тяжелый и мучительный процесс, при котором приходится преодолевать колоссальную массу излишних трений“. Чтобы избежать блужданий, ученые должны сознательно овладеть диалектической философией. В сознательном переходе естествоиспытателей к диалектическому материализму Энгельс видел, таким образом, разрешение основных трудностей и противоречий естествознания второй половины XIX в.

Огромная заслуга Энгельса в том, что он определил магистральную линию,

22 ¹ „Диалектика природы“, стр. 6. Подчеркнуто Энгельсом.

¹ „Диалектика природы“ стр. 89.

по которой должно пойти естествознание с тем, чтобы преодолеть стоящие перед ним трудности. Более того: Энгельс не ограничился анализом отмеченных противоречий и путем их преодоления, а сам, конкретно, развивая в данном направлении марксистскую философию, приступил к осуществлению грандиознейшей задачи — перестроить все современное ему естествознание с помощью сознательно примененного метода диалектического материализма — и не вина Энгельса, что этот труд остался незаконченным.

II

Естествознание XX в., с которым имел дело Ленин, относится к эпохе империализма.

Характеристика этой эпохи, прежде всего с экономической стороны, дана Лениным в книге „Империализм как высшая стадия капитализма“. Ленин установил, что самой глубокой основой империализма является капиталистическая монополия; последняя охватывает и область технических изобретений, а тем самым через технику воздействует на естествознание.

Каков же характер этого воздействия?

Монополия, говорит Ленин, „порождает неизбежно стремление к застою и загниванию. Поскольку устанавливаются, хотя бы на время, монопольные цены, постольку исчезают до известной степени побудительные причины к техническому, а, следовательно, и ко всякому другому прогрессу, движению вперед; постольку является, далее, экономическая возможность искусственно задерживать технический прогресс.¹“

Однако, монополия не может совершенно уничтожить конкуренции; это означает, что тенденция к техническому прогрессу продолжает действовать наряду с тенденцией к загниванию, причем на отдельных участках промышленности в отдельные отрезки времени то одна, то другая тенденция берет верх. Поэтому, подчеркивает далее Ленин, „было бы ошибкой думать, что эта тен-

денция к загниванию исключает быстрый рост капитализма“. Напротив, „в целом капитализм неизмеримо быстрее, чем прежде, растет“; однако, его рост не только становится все более неравномерным но неравномерность проявляется и в самом процессе загнивания.

Если мы проанализируем естествознание XX в., в частности — физику и химию, экспериментальная область которых непосредственно связана с запросами промышленности и техники, то перед нами выступает в своеобразной форме то же самое по существу противоречие: с одной стороны — бурный рост науки, с другой стороны тенденция к застою и загниванию. Именно это противоречие сообщает характер крайней неравномерности и лихорадочности развитию всей науки в целом, когда при общем ее росте особо выпячиваются одни участки, как, например, теоретическая физика, тогда как другие участки и даже целые научные области оказываются по временам в вагоне.

Такова первая особенность обстановки, в которой развивается естествознание XX в.

Вместе с тем реакционные тенденции, направленные к тому, чтобы задержать развитие научно-технического исследования, не только непосредственно бьют по экспериментальному фундаменту физико-химических наук, но в конечном счете отражаются и на всем естествознании стимулируя реакцию в области его общей, более отвлеченной теории.

Каков же характер этой реакции?

Как отмечает Ленин, результатом тех стремлений, которые несет в себе монополия, является „реакция во всей линии при всяких политических порядках“. По идеологической линии эта реакция выражается в бешеном наступлении идеализма на философские основы материализма, при чем исключительное внимание реакционная философия уделяет на этот раз гносеологии. В статье „Наши упразднители“ Ленин доказывает, что возникший со стороны идеализма интерес к гносеологическим вопросам отнюдь не случаен, а находится в тесной связи с тем фактом, что в борьбе против революционного движения буржуазия „бросилась“ на религию.

¹ Ленин, т. XIX, стр. 151. Подчеркнуто Лениным.

Рассматривая отдельные участки идеологического фронта, мы всюду встречаемся с одной и той же картиной. В области философии идеализм захватывает самые широкие слои буржуазной интеллигенции; становятся модными разнообразнейшие идеалистические системы и системки, авторы которых особенно тренируются на вопросах гносеологии. В области естествознания происходит отход отдельных групп естествоиспытателей от материализма и переход их в лагерь идеализма. Общий тон идеологической реакции отражается и на ревизионизме, который, в частности в лице русских махистов, представляет собой „все более тонкие подделки антиматериалистических учений под марксизм“ (Ленин).

Таким образом, в отличие от той исторической обстановки, в которой боролись Маркс и Энгельс, Ленин создавал свой „Материализм и эмпириокритицизм“, „в такое время когда буржуазная философия особенно специализировалась на гносеологии и, усваивая в односторонней и искаженной форме некоторые составные части диалектики (например релятивизм), преимущественное внимание обращала на защиту или восстановление идеализма внизу, а не идеализма вверх“.¹ Поэтому естественно, что особое внимание Ленин уделил разработке теории познания диалектического материализма, развитию диалектики, которая включает в себя и гносеологию, т. е. обоснованию материалистической философии внизу.

Такова вторая особенность обстановки, в которой развивалось естествознание XX в.

Разобранные особенности эпохи империализма дают ключ к пониманию основных причин, лежащих вне самой науки и обусловивших ее кризис при переходе капитализма в стадию загнивания.

В чем же сущность указанного кризиса?

Остановимся на примере физики, с которой Ленин главным образом имел дело. В самом конце XIX в. происходят величайшие открытия рентгеновских лу-

чей и радиоактивности, которые вместе с расширением учения о природе электричества, в корне перевертывают все основные естественно-научные понятия, в частности — понятия массы, атома и химического элемента.

Со всей остротой встает вопрос о том, что строение материи неизмеримо более сложно, чем это представлялось в XIX в.

На почве этих успехов начинается новая, еще более грандиозная, чем на рубеже XVIII и XIX столетий, революционная ломка теоретической физики, а с нею и всего естествознания; происходит самый радикальный пересмотр всех ранее установленных принципов и законов науки. Одновременно продолжают оказывать свое революционное действие и те открытия, которые падают, главным образом, на средину XIX в. Так, например, на основе закона превращения энергии происходит перестройка всей теоретической химии, в результате чего последняя втягивается в орбиту влияния физики; естественно, поэтому, с какой новой силой привлекается внимание физико-химиков к вопросу о природе энергии.

Отмечая эти внутренние процессы, происходящие в самом естествознании, Ленин вслед за Энгельсом, прежде всего доказывает, что все новейшие научные открытия являются лишним доказательством правильности диалектического материализма. Слова Энгельса из „Анти-Дюринга“, что „природа есть подтверждение диалектики“, Ленин сопровождает замечанием: „Писано до открытия радия, электронов, превращения элементов и т. п.“¹ Это замечание показывает, какую тесную связь устанавливает сам Ленин между своей оценкой объективных результатов естествознания и той, которую давал в свое время Энгельс.

Однако, одновременно, по мере дальнейшего развития науки в сторону подтверждения диалектического материализма, все сильнее обострялось противоречие между результатами науки и формой мышления ученых, все острее чувствовалась необходимость замены старого метода — новым, который позво-

¹ Ленин, т. XII, стр. 270.

¹ Ленин, т. XVIII, стр. 10—11.

лил бы привести в стройную систему весь накопленный материал и дал бы ориентировку в происходящей перестройке теоретического естествознания. Попрежнему естествоиспытатели нуждались в материалистической диалектике, от которой их отталкивала, как говорит Ленин, вся окружающая обстановка. Поэтому немудрено, что многих из них сбило с толку крушение привычных установившихся понятий (атома, массы и т. п.), а некоторым из них начало даже казаться, что их наука окончательно сбилась с дороги, что она терпит полное крушение и т. п. вещи.

Так или иначе, но в этих условиях уже настолько сильно стало чувствоваться полное отсутствие у естествоиспытателей какой-либо более или менее цельной философской подготовки, что физики сами заговорили о ее необходимости; пытались теоретически осмыслить происходящую ломку науки, они стихийно потянулись к философии. Но, как и во время Энгельса, ничего, кроме эклектической орошки, резко окрашенной в идеалистический тон, не могла предложить „казенная философия“, к которой толкала ученых обстановка; никаких перспектив, кроме реакционных, чуждых объективному ходу развития самого естествознания, не могла наметить подобная „философия“, никакой помощи, кроме внесения дальнейшей путаницы, она не могла оказать.

Но в XX в. к этому прибавляется еще новое обстоятельство, так как стихийная тяга физиков к философии совпала во времени с развернувшейся по всему фронту философской реакцией. Вот почему в этот момент буржуазная философия не просто пассивно подсовывает свои модные учения естествоиспытателям, а сама чрезвычайно активно ухватывается за возникшие в физике затруднения, пытаясь их использовать в интересах борьбы с материализмом.

В этой борьбе с материализмом внутри самого естествознания роль агента идеалистической философии берет на себя махистское течение. Махисты-физики, вскрывая ограниченность старого мировоззрения, пришедшего в противоречие с новыми данными науки, видели выход из трудностей,

вставших на пути развития физики, в отказе вместе со старой метафизикой и от самого материализма. Мы видим, следовательно, что начавшееся еще ранее движение в сторону стихийного разрешения основного противоречия естествознания XIX в. привело, в обстановке обострившейся классовой борьбы на идеологическом фронте, к тем тяжелым и мучительным последствиям, о которых предупреждал в свое время Энгельс; именно, в процессе стихийной замены метафизического материализма диалектическим физики покатились в лагерь идеализма. „Одним словом, говорит Ленин, сегодняшний „физический“ идеализм точно так же, как вчерашний „физиологический“ идеализм, означает только то, что она, школа естествоиспытателей, в одной отрасли естествознания скатилась к реакционной философии, не сумев прямо и сразу подняться от метафизического материализма к диалектическому“.¹

С этого момента устанавливается тесная внутренняя связь между развитием новой физики и философской реакцией.

Отличительной особенностью ленинского анализа является как раз то, что все естествознание XX в. Ленин разбирает под углом этой новой, только-что установившейся связи между физикой и идеалистической философией, точно так же, как раньше Энгельс разбирает естествознание XIX в. под углом существовавшего тогда открытого разрыва науки с философией.

Для Ленина совершенно ясно, что нельзя критиковать махизм, не вскрывая его попыток (разумеется тщетных) опереться в борьбе против материализма на новейшие научные открытия; с другой стороны, нельзя понять кризиса теоретической физики, если не учитывать влияния идеализма на ее общие выводы. Связь новой физики с махизмом является, таким образом, решающим моментом, в разрезе которого только и можно вскрыть причины и сущность кризиса естествознания. „Разбирать махизм, игнорируя эту связь. — говорит Ленин, — как делает Плеханов, значит

¹ Ленин, т. XIII, стр. 255.

издеваться над духом диалектического материализма, т. е. жертвовать методом Энгельса ради той или иной буквы у Энгельса“.¹

Именно потому, что Плеханов применял положения марксизма обстрактного, не учитывая конкретных особенностей развития науки XX в., он полностью просмотрел весь кризис естествознания. В процессах, происходящих внутри физики, он видел только одну сторону: подтверждение диалектического материализма новыми открытиями, и совершенно неразгадал борьбу материализма и идеализма вокруг выводов из этих открытий; вот почему попытку Оствальда опровергнуть посредством энергетики научный материализм Плеханов рассматривает только как простое недоразумение.

В противоположность Плеханову Ленин, исходя из конкретного анализа исторической обстановки и состояния самой науки, показал, что основным противоречием естествознания XX в. становится противоречие между новейшей революцией естествознания и реакционными философскими выводами, которые порождаются этой революцией. „Реакционные популяризации порождаются самим прогрессом науки — характеризует Ленин в 1908 г. это основное противоречие.² Четырнадцать лет спустя он снова его подчеркивает, говоря, что „реакционные философские школы и школы, направления и направления“ сплошь да рядом рождаются именно из крутой ломки, которую переживает современное естествознание.³

Вскрытие этого основного противоречия науки XX в. и представляет собой кризис естествознания. „Суть кризиса современной физики, — определяет Ленин, — состоит в ломке старых законов и основных принципов, в отбрасывании объективной реальности вне сознания, т. е. в замене материализма идеализмом и агностицизмом“.⁴ Кризис физики, следовательно, означает, что

быстрое движение науки вперед порождает попятное движение в области философии, вследствие чего становится чрезвычайно болезненным и искаженным процесс теоретического обобщения вновь открытого научного материала. Если же взять только философскую сторону этого процесса, то суть кризиса физики выступит как отказ от материалистической теории познания в пользу идеалистической и агностической.

Сравним теперь противоречия естествознания XIX и XX вв.; мы констатируем следующее: противоречие между результатами науки и антидиалектическим методом мышления ученых, вскрытое Энгельсом в XIX в., в XX в., становится, в важнейшим условием кризиса естествознания. „Новая физика, — говорит Ленин, — свихнулась в идеализм главным образом именно потому, что физики не знали диалектики.“¹

Таким образом, Ленин показывает, как в процессе исторического развития обостряется старое противоречие, свойственное науке предшествующей эпохи, и как оно в конце концов приводит к возникновению нового, еще более глубокого противоречия, вылившегося в форму кризиса естествознания.

Связь и преемственность между работами Ленина и Энгельса мы можем проследить глубже, разбирая конкретные стороны проявления кризиса физики и конкретные формы, в которых выступает незнание диалектики, основное условие этого кризиса.

В „Материализме и эмпириокритицизме“ Ленин доказывает, что именно вследствие полного незнакомства с диалектикой, физики не видят различия между метафизическим и диалектическим материализмом, путают философскую основу материализма с метафизическим признанием „неизменной сущности вещей“, путают философское понятие материи с ее физическим понятием, путают гносеологический вопрос об источнике познания с вопросом о том или ином физическом строении материи, о тех или иных ее физических свойствах. В результате этой путаницы создаются условия, облегчающие протаскивание идеалисти-

¹ Ленин, т. XIII, стр. 206.

² Там же, стр. 251.

³ В. И. Ленин. Материализм и эмпириокритицизм, стр. 309, Соцгиз, 1931.

⁴ Ленин, т. XIII, стр. 211. Подчеркнуто Лениным.

¹ Ленин, т. XIII, стр. 214.

ческих выводов из новейших физических открытий. Так, например, если ученые отождествляли материализм как философское мировоззрение с той его метафизической формой, которая считала материю состоящей из неразложимых атомов, то этой путаницей пользуется махизм для того, чтобы объявить электричество — „сотрудником идеализма, ибо оно разрушило старую теорию о строении материи, разложило атом, открыло новые формы материального движения.“¹

Здесь Ленин конкретизирует и разбивает применительно к новой исторической обстановке те основные положения, которые высказывал в свое время Энгельс в „Людвиге Фейербахе“, решительно борясь со всякой путаницей в определении материализма, со смешением его как мировоззрения „с той особой формой, в которой выразилось это мировоззрение на известной исторической ступени“ (Энгельс). Новизна обстановки состоит, в частности, в том, что, если во времена Энгельса та путаница использовалась философскими предрассудками против слова „материализм“, то теперь, во времена Ленина, она служит условием ската естествоиспытателей в идеализм.

Этот скат происходит в основном двумя дорожками, которые Ленин определяет как две причины, породившие „физический идеализм“.

Первая причина — это развившееся на почве игнорирования диалектики противоречие между двумя отделами науки: физикой и математикой. Внедрение математического метода в теоретическую физику, свидетельствующее прежде всего о быстром развитии науки, привело метафизически мыслящих ученых к тому, что они стали формализовать физические теории, фетишизировать математические уравнения, чрезмерно выпячивать и раздувать количественную сторону физических явлений, незаметно отрывая ее, в то же время, от материи; в результате такое „завоевание физики духом математики“ привело к забвению самой материи: „материя исчезает, остаются одни ура-

внения“, так резюмирует Ленин этот процесс.

Разбираемое противоречие в зародыше уже вскрыто Энгельсом. Однако, в то время проникновение математики в физику не было еще настолько глубоким, чтобы могло способствовать гносеологическим выводам в пользу идеализма. Так, в начале 80-х годов прошлого столетия Энгельс пишет, что „применение математики... в физике в виде попыток и относительно“.¹ Поэтому свою критику Энгельс направляет прежде всего против эмпирического мышления, не видящего за вычислительными операциями сущности физических явлений, за количественной стороной — их качественную определенность. „Привычка к вычислениям отучила теоретиков мыслить“, так характеризует это положение Энгельс. В дальнейшем, по мере усиления роли математического метода в области физики, эта антидиалектическая привычка чрезвычайно способствовала фетишизации математических уравнений и, далее, забвению материи.

Вторая причина, вызвавшая „физический идеализм“, состоит в том, что в период быстрой ломки науки, метафизически мыслящие ученые становятся на путь чистого релятивизма и, не зная диалектики, катятся через него в идеализм. Свою критику принципа релятивизма Ленин целиком строит на высказываниях Энгельса об абсолютной и относительной истине. При этом нужно отметить, что Энгельс выдвигал свои положения в такой обстановке, когда естествоиспытатели обычно недоучитывали, а часто и вовсе игнорировали момент относительности человеческого познания; поэтому Энгельсу приходилось бороться (в частности с Дюрингом) преимущественно против абсолютизирования физических законов, против приписывания им вечного, неизменного характера. Отсюда, вскрывая противоречие абсолютной и относительной истины, в рамках которого движется человеческое познание, Энгельс особенно настаивал на моменте относительности последнего, но настаивал диалектически, имея все время в виду,

¹ Ленин, т. XIII стр. 232.

¹ „Диалектика природы“, стр. 142.

что „из относительных истин складывается абсолютная истина“ (Ленин). Следовательно, это настаивание на одной стороне противоречия не имеет ничего общего с чистым релятивизмом, против которого также решительно и последовательно боролся Энгельс, показывая, что игнорирование момента абсолютности человеческого познания неизбежно ведет в агностицизм. Как мы уже видели, именно в борьбе с релятивизмом Энгельс вскоре вскрыл зачатки будущего кризиса естествознания.

В совершенно иной обстановке приходилось Ленину развивать энгельсовские положения, когда под влиянием философской реакции физики начали отрицать объективности физических теорий, видя в них только „рабочие гипотезы“. Поэтому Ленин особенно настаивает на моменте абсолютности человеческого познания, на том, что всякая научная теория, будучи относительной, представляет собой более или менее верное отражение объективной реальности и, следовательно, содержит в себе частицу абсолютной истины.

Таким образом в зависимости от исторической обстановки положения диалектического материализма об абсолютной и относительной истине разрабатываются и Энгельсом и Лениным так, что преимущественное внимание сосредоточивается то на одной, то на другой стороне этого противоречия, всегда взятой в диалектическом единстве со своей противоположностью.

Таковы главные дорожки ската физиков в идеализм.

Основными же проблемами, на которых спотыкаются физики, являются проблемы материи, движения, пространства и времени, закономерности и причинности. Для материалиста мир есть материя, закономерно движущаяся в пространстве и времени. Конкретные представления о строении материи, о формах ее движения, о типах закономерности, в структуре пространства и времени изменяются по мере развития человеческого познания. Этим-то процессом изменения пытается воспользоваться идеализм для того, чтобы подорвать признание основного тезиса материализма о первичности материи и о вто-

ричности сознания. Открытие новых видов материи используется идеализмом для того, чтобы отрицать материю как объективную реальность. Развитие учения об энергии, глубокое проникновение этого учения в химию используется для того, чтобы оторвать движение от материи и свести его, таким образом, к процессу чисто субъективному — точно также, спекулируя на развитии физики, идеализм пытается отрицать объективность пространства и времени, объективность причинности, как момента закономерной связи процессов природы и т. д.

Во всех этих конкретных проявлениях кризиса физики Ленин вскрывает конечную цель идеализма: восстановить или защитить себя „внизу“, т. е. проташить под тем или иным соусом вопрос о первичности сознания. Критикуя попытки идеалистической философии прорвать в том или ином месте положение материализма о том, что мир есть закономерно движущаяся в пространстве и времени материя, Ленин целиком опирается на соответствующие высказывания Энгельса. Но и здесь условия идеологической борьбы вынуждают Ленина развивать аргументацию диалектического материализма с другой стороны, чем это делал в других условиях Энгельс. Так, например, положение о неразрывности материи и движения, которое Энгельс направлял против метафизических материалистов, допуская, что материя представляет собой некую косную субстанцию, лишённую движения, а движение привносится к ней извне в форме внешней „силы“. Вместе с тем Энгельс доказывает, что метафизический взгляд на соотношение материи и движения неизбежно приводит в конечном счете к признанию так называемого „первого толчка“, что является прямой уступкой теологии.

Совершенно другая картина встает перед нами в период кризиса естествознания, когда то же самое положение о неразрывности материи и движения Ленин направляет прежде всего против идеалистов, отрывающих движение от материи, лишаящих его материального характера.

То же мы видим на примере категории причинности. „Энгельс подчеркивает особенно диалектический взгляд на причину и следствие“, говорит Ленин, приводя то место из „Анти-Дюринга“, где Энгельс рассматривает понятия причины и следствия в разрезе универсального взаимодействия.¹ При этом Ленин отмечает, что об объективности связи природы Энгельс говорит постоянно, „не считая нужным особо разъяснять общеизвестные положения материализма“. Однако, подробнейший разбор и защита этих, казалось бы, общеизвестных положений потребовался со стороны Ленина, тогда, когда в условиях кризиса физики подверглась отрицанию именно объективность причинной связи явлений, когда понятие причинности стало замещаться понятием функциональной зависимости, словом, когда центр идеологической борьбы был перенесен на теоретико-познавательную сторону этой проблемы.

То же самое мы можем проследить и на категориях пространства и времени, когда одни и те же общие положения диалектического материализма разрабатываются Энгельсом и Лениным в различных направлениях в зависимости от совокупности исторических условий.

Вскрыв, таким образом, причины и сущность кризиса физики, показав конкретные проблемы и пути, по которым он развивается, Ленин указал в результате своего анализа и выход из этого кризиса. Прежде всего Ленин констатирует, что „связь“ идеализма с новой физикой, под углом которой разбирается вся проблема кризиса естествознания, ни в какой мере не доказывает истинности идеалистических положений. Напротив, объективный ход развития естествознания полностью разбивает все даже самые утонченные построения идеалистической философии, и в каждом естественно-научном открытии несет все новые доказательства правоты материализма. Этим, по Ленину, объясняется то обстоятельство, почему в массе естествоиспытателей неуклонно придерживаются материализма, и почему так

быстро проходят увлечения различными идеалистическими модными течениями. Но если масса ученых придерживается материализма стихийно, то именно эта стихийность является условием, способствующим кризису физики, так как „без солидного философского обоснования никакие естественные науки, никакой материализм не могут выдержать борьбы против натиска буржуазных идей“ (Ленин). Поэтому выход из кризиса физики лежит в замене стихийного и метафизического материализма — сознательным, последовательным, т. е. диалектическим материализмом. „Материалистический основной дух физики, как и всего естествознания, — говорит Ленин, — победит все и всяческие кризисы, но только с непрременной заменой материализма метафизического материализмом диалектическим“.¹

Здесь опять-таки мы видим глубокую связь между идеями Ленина и Энгельса так как выход, указанный Лениным из кризиса науки XX в., совпадает с тем выходом, который указал Энгельс из трудностей науки XIX в. Совпадение это было неизбежно, поскольку основное противоречие естествознания XIX в. явилось важнейшей предпосылкой кризиса современной физики. Таким образом, сознательное овладение естествоиспытателями методом диалектического материализма необходимо не только потому, что оно приведет их мышление в соответствие с результатами науки, но и потому, что вместе с тем оно явится гарантией от ската в идеализм под влиянием наступающей философской реакции.

В связи с этим надо отметить, что Ленин не только указал в общих чертах пути выхода науки из кризиса, т. е. изпод влияния реакционной философии, но более того, когда после Октябрьской революции были созданы необходимые предпосылки для организованного отпора, натиску буржуазных идей, Ленин поставил вопрос о преодолении противоречий современного естествознания на рельсы практического осуществления; в своей исторической статье

¹ Ленин, т. XIII, стр. 128.

¹ Ленин, т. XIII, стр. 250.

„О значении воинствующего материализма“ Ленин намечает конкретные идейные и организационные формы развернутой борьбы с поповщиной и ее дипломированным лакейством; организует материалистический фронт для отпора идеализму и скептицизму, в частности и в области естествознания; определяет задачи марксистов как авангарда, призванного вести за собой весь лагерь материализма.

Итак, сопоставляя работы Энгельса и Ленина, мы констатируем, что эти работы отражают собой два различные этапа развития естествознания; при этом работы Ленина исторически вырастают из работы Энгельса и являются их дальнейшим развитием так же, как исторически развивались вскрытые этими работами противоречия в самом естествознании.

III

Характерной особенностью переживаемого ныне исторического периода является чрезвычайное обострение всех противоречий современного капиталистического общества.

Раскол мира на две противоположные системы, капиталистическую и социалистическую, нашел свое отражение в области естествознания. Там, за границей, в обстановке небывалого всеобщего кризиса происходит дальнейшее углубление кризиса науки. Прежде всего кризис капитализма усилил тенденцию к научно-техническому застою. На бесчисленных фактах мы неспоримо убеждаемся, что сейчас, за границей, в форме явных антитехнических и антинаучных тенденций, сочетающихся с прямым разрушением живого организма научно-исследовательской работы, с закрытием институтов и журналов, с разгоном научных работников (в фашистской Германии) происходит тяжелый процесс загнивания и деградации буржуазной науки, при одновременном одностороннем раздувании ее отдельных участков.

Другой стороной этой деградации является все более глубокое проникновение идеализма в современное естествознание в обстановке бешеного разгула открытой поповщины. Неимоверно уси-

лившаяся „реакция по всей линии“ находит свое отражение, в частности в том, что лозунг „назад к Беркли и Юму“ смыкается в настоящее время с лозунгом „назад к кирке и лопате.“ Эти звучащие в унисон призывы пропитывают воздух, которым дышат, и пищу, которой питается современное естествознание в капиталистических странах.

Если мы проанализируем философскую борьбу, которая происходит вокруг новейших физических открытий, то придем к выводу, что сущность процессов, происходящая в естествознании на теперешнем этапе его развития, осталась той же, как и на том этапе, когда писался „Материализм и эмпириокритицизм“. Попрежнему основное противоречие науки капиталистических стран состоит в том, что на ее революционной ломке и на ее росте пытается паразитировать реакционная философия: попрежнему суть кризиса в философском отношении состоит в замене материализма идеализмом и агностицизмом.

Однако, форма проявления этого кризиса претерпевала за последние годы полное изменение; изменились приемы и способы философской борьбы, изменились конкретные физические теории, с которым естествоиспытатели связывают в настоящее время свой отказ от материализма. Теория относительности, квантовая теория, волновая механика — все эти теории, содержащие в себе несомненно большой шаг вперед в сторону познания всеобщей связи явлений природы, в сторону раскрытия новых форм движения материи и новых типов закономерности, используются идеалистической философией в своих партийных интересах; благодаря этой „связи“ с идеализмом, новые физические теории развиваются в искаженном, а подчас и совершенно неверном направлении (например, вопрос о конечности вселенной, поднятый теорией относительности).

Характерно, что, как и прежде, тот же математический формализм и тот же принцип релятивизма, только в гораздо более сильной степени, чем 25 лет назад, служат основными дорожками ската физиков в идеализм.

Точно также мы констатируем, что тот же по существу отрыв движения от материи, который был у Оставальда, происходит и сейчас, когда физики с порога отбрасывают всякую мысль об эфире, как о материальном носителе тех новых не вполне еще изученных свойств и процессов, исследованием которых занимается современная физика. В противовес материалистическому истолкованию новых научных открытий и обоснованию новых научных теорий на материалистической основе, настойчиво выдвигается вопрос о „дальнодействии“, о „пустом“ физическом пространстве, о том, что объектом движения, изучаемого волновой механикой, являются „волны вероятности“ и т. д.

Характерно также, что при этом повторяется старый прием „физического“ идеализма, примененный им в борьбе с атомистикой, когда несостоятельность метафизического представления о неразложимых атомах была использована для того, чтобы в принципе выступить против объективной реальности атомов и материи вообще, противопоставив атомистическому учению метод „чистого“ описания результатов опыта. Как известно, ближайшее же развитие науки неоспоримо доказало правоту материализма, нанеся жестокий удар в лице энергетики всему махистскому течению. Однако, этот урок теории плохо учтен сегодняшними „физическими идеалистами“; вместо того, чтобы уточнять понятие эфира в соответствии с новыми данными науки, они упорно кричат о тех метафизических свойствах, которые приписывали эфиру естествоиспытатели XIX в., и под видом борьбы с устарелым и неверным представлением об эфире, проводят отказ в принципе от признания материального характера вновь открываемых и исследуемых физических свойств и процессов.

В целом, в настоящее время за границей неизмеримо усилился общий натиск философской реакции; все чаще встречаются случаи ничем неприкрытой поповской проповеди из уст самих естествоиспытателей (Джизс, Эддингтон, Планк); вместо обычного незнания диалектики, которое имело место на

первом этапе кризиса физики, все чаще проявляется сознательное игнорирование и даже открытая борьба против диалектического механизма со стороны буржуазных ученых (Филипп Франк). Но попрежнему идеализм безуспешно пытается с помощью естественно-научных данных опровергнуть материалистическое мировоззрение, попрежнему единственный выход из кризиса науки лежит по линии сознательного овладения учеными методом диалектического материализма: это начинают уже понимать отдельные крупнейшие представители буржуазной науки, как например, проф. Ланжвен, недавно выступивший с призывом изучать теорию материалистической диалектики.

Но теперь более, чем когда-либо, ясно, что в условиях капитализма невозможно полное изгнание идеалистической философии из естественных наук, но, напротив, становится все более затруднительной и даже просто опасной (в гитлеровской Германии) всякая, даже самая непосредственная защита материализма, всякое даже самое робкое сопротивление философской реакции. Поэтому общей предпосылкой преодоления кризиса науки является пролетарская революция, уничтожающая вместе с капиталистическим строем присущие ему кризисы.

На примере СССР мы видим, как в обстановке быстрого и все более планомерного развития советской науки в связи с бурным ростом производительных сил, в обстановке ликвидации специальных корней религии и ее прислужника — идеализма происходит коренное преодоление кризиса естествознания, на основе сознательно примененного метода диалектического материализма, как это было предсказано Лениным. Особенно показательно в этом отношении развитие взглядов акад. Л. В. Писаржевского, который в свое время был активным сторонником оствальдовской энергетики, сочетая ее с механистическими положениями, а за последние годы постепенно начал пересматривать самым радикальным образом все свое старое мировоззрение и все больше двигается в сторону последовательного материализма.

Таким образом, основной характерной чертой современного этапа развития естествознания является процесс его глубокого расслоения: на одном полюсе, в странах капитализма происходит дальнейшее обострение основного противоречия между революционной перестройкой науки и делающимися отсюда реакционными философскими выводами; на другом полюсе, в стране строящегося социализма, происходит коренное разрешение этого противоречия, при чем идеи, господствующие в СССР, становятся центром притяжения всего жизнеспособного, что только есть в буржуазной науке.

Сущность этих процессов можно правильно понять только в свете работ т. Сталина, развивающего марксизм-ленинизм применительно к условиям переживаемого ныне исторического периода. Вскрывая основные противоречия послевоенного капитализма и, в особенности, — существо современного капиталистического кризиса, т. Сталин вскрывает общие причины и пути углубления кризиса буржуазной науки; с другой стороны, давая развернутую оценку роли техники в период строительства социализма, определяя отношение к производственно-техническим кадрам („шесть условий“), проводя и организуя борьбу с враждебными буржуазными теориями, т. Сталин дает ключ к пониманию причин и путей ликвидации кризиса теоретического естествознания в советской науке и ее быстрого развития за сравнительно короткий период; развивая во всех своих работах марксистско-ленинскую диалектику, т. Сталин дает философам и естествовникам необходимое методологическое оружие для перестройки современного естествознания и ограждения его от натиска идеалистической философии.

В связи с разбираемой нами темой, мы коснемся, далее, взглядов механистов и меньшевистствующих идеалистов на роль Ленина в области естествознания и на ленинское учение о кризисе физики.

32 Возьмем для примера установки А. М. Деборина, бывшего вождя меньшевистствующего идеализма, ныне признавшего

правда только в общей форме, свои ошибки. В дореволюционное время А. М. Деборин целиком стоял на позиции Плеханова в оценке современного естествознания; в развитии последнего он видел только факт подтверждения диалектического материализма и совершенно упускал из виду наличие кризиса. После революции он продолжает по сути дела оставаться на своей прежней позиции и под углом плехановской установки проводит очень тонкую ревизию ленинского учения о кризисе естествознания, прикрывая ее ленинскими же цитатами. Проводится эта ревизия так, что, отнюдь не возражая открыто Ленину, А. М. Деборин особо выпячивает противоречие между методом мышления и результатами науки и отодвигает на задний план центральный вопрос о связи новой физики с махизмом. Вследствие этого затушевывается истинная сущность кризиса естествознания. „Кризис современной науки — и в первую очередь естествознания, — пишет А. М. Деборин, — есть прежде всего кризис естественных, методологических основ. Старые формы мышления оказались бессильными перед необычайным богатством содержания, доставляемого каждодневно бурным развитием естествознания.¹

В этом определении отсутствует как раз самое главное, отсутствует суть кризиса в ее ленинском понимании, т. е. вопрос о смене материализма — идеализмом и агностицизмом в области теории познания естествоиспытателей; вместо этого кризис науки трактуется в абстрактно-методологическом разрезе. В другом месте, в докладе на II конференции марксистско-ленинских учреждений, А. М. Деборин более открыто подменяет вопрос о сущности кризиса вопросом об условии его возникновения. „Механисты не понимают сущности кризиса современного естествознания, говорит он. Они не понимают, что основу кризиса составляет противоречие между содержанием естествознания и формами мышления, при помощи

¹ А. Деборин. Философия и марксизм, стр. 265. ГИЗ, 1930. Подчеркнуто Дебориным.

которых осмысливается это содержание.¹

Но, если, таким образом, по Деборину, сущность кризиса и его основу составляет то самое противоречие, которое с исчерпывающей полнотой было вскрыто еще Энгельсом, то очевидно, что Ленин ничего особо существенного, кроме разработки кое-каких деталей, в развитии марксизма по линии естествознания дать не мог. Отсюда, как прямое следствие, недооценка роли Ленина в области естествознания. Вот почему та же конференция, на которой выступал А. М. Деборин, записала в своей резолюции, что „в естествознании же после Энгельса марксизм почти не разрабатывался, и только у Ленина мы имеем сравнительно немного, правда, гениальных страниц“. Достаточно сравнить эту постраничную „оценку“ роли Ленина с той подлинно-большевистской оценкой, которую дал в „Основах ленинизма“ т. Сталин, чтобы понять, насколько антипартийна была позиция меньшевистствующих идеалистов в этом вопросе.

Механисты также, но с других позиций и более откровенно, ревизуют существо ленинского учения о кризисе науки, также, но более грубо, извращают и не дооценивают роль Ленина в области естествознания. Рассмотрим, например, установку вождя механистов А. К. Тимирязева, который упорно продолжает настаивать на своих ошибках. Вся физику он чисто механически делит на две части: к одной части он относит физиков-экспериментаторов и представителей старой классической физики типа Больцмана и Максвелла. Здесь, по его мнению, царит самый последовательный материализм, который порою и только „из приличия“ прикрывается несколькими цитатами идеалистического или божественного характера, ничего общего с наукой не имеющих. „Нельзя не отметить, — пишет он, — что и сами представители науки, — сами авторы новейших исследований, хотя они в своей

работе и остаются почти без исключения последовательными материалистами, сплошь и рядом поддаются общему настроению и в своих весьма ценных исследованиях немногими заключительными фразами присоединяются к хору философов буржуазного мира.¹

Другую часть физики составляют, главным образом, теоретики типа Эйнштейна. Здесь А. К. Тимирязев не видит уже ничего положительного, ничего, кроме сплошного идеализма. Махизм Эйнштейна, — пишет он, — „это вовсе не пристегнутая надстройка, а органическая часть самой теории“.²

Та связь махизма с новой физикой, о которой говорил Ленин, у А. К. Тимирязева по сути дела исчезает совершенно, ибо с одной стороны есть только подлинная наука с механически вкрапленными фразами из библии, с другой стороны — только чистый идеализм, прикрытый якобы физическими данными, но в действительности ничего общего с подлинной наукой не имеющих; отсюда, с одной стороны — только рост и революция, с другой — только упадок и реакция. Связь обеих противоположных тенденций, т. е. основное противоречие естествознания XX в., вскрытое Лениным, А. К. Тимирязев абсолютно не понял и подменил концепцию Ленина собственной механистической концепцией.

Точно также он совершенно не понял и выхода из кризиса естествознания; гарантию от ската в идеализм он видит в том, чтобы вести научно-исследовательскую работу, так как „когда ученый отрывается от своей естественной почвы, от специальной научной работы, он перестает быть материалистом“.¹ Таким образом по Тимирязеву выходит, что идеализм есть простое следствие отрыва от работы в лаборатории. Отсюда естественно получается, что „единственный путь преодолеть реакционные философские „направленья и направленьца“, основывающиеся на совре-

¹ Труды Второй всесоюзной конференции марксистско-ленинских научных учреждений. Доклад А. М. Деборина „Современные проблемы философии марксизма“, стр. 36—37. Изд. Ком. Академии, Москва, 1930. Подчеркнуто Дебориным.

¹ А. К. Тимирязев. Естествознание и диалектический материализм (сборник статей), стр. 27. Изд. „Материалист“, 1925. Подчеркнуто нами. Б. К.

² Там же, стр. 307.

менном естествознании, — есть путь, указанный Лениным в его „Материализме и эмпириокритицизме“, путь детального изучения производства самой науки и методов исследовательской работы“.¹

Надо же извратить так Ленина, приписав ему явно неверное определение путей борьбы с философской реакцией! Ведь хорошо известно, что, говоря о партийности философии, Ленин особенно подчеркивал, что „ни единому из этих профессоров, способных давать самые ценные работы в специальных областях химии, истории, физики, нельзя верить ни в едином слове, раз речь заходит о философии“.² По Тимирязеву же выходит совсем наоборот: раз ты хороший физик-специалист, то я тебе верю, что в философии ты вообще не можешь быть идеалистом!

С этой же точки зрения А. К. Тимирязев оценивает и роль Ленина. Всю заслугу Ленина он сводит к тому, что Ленин, будучи не-специалистом в естественных науках, не сделал в своей книге „ни единого промаха с точки зрения специалиста“, что он понял естествознание так, „как понимают его специалисты, десятки лет над ним ломающие себе голову“, что он рекомендовал вести борьбу с идеализмом не с помощью оружия диалектико-материалистической философии, а с помощью... специальных физических приборов, одного общения с которыми будто бы уже достаточно, чтобы быть вполне последовательным материалистом.

Все эти подозрительные „хвалы“ по адресу Ленина означают только то, что А. К. Тимирязев взялся во что бы то ни стало доказать, что Ленин в своих естественно-научных работах шел в

хвосте у рядовых буржуазных специалистов и не имел никакой своей линии при изучении современного теоретического естествознания. Это беззащитное отрицание роли Ленина как диалектического материалиста есть по сути дела протаскивание того положения, что Ленин не вел партийной линии в вопросах философии естествознания и, следовательно, не был в этих вопросах большевиком.

Совершенно ясно, что, если механисты и меньшевистствующие идеалисты ревизуют ленинское учение по существу, не дооценивают и извращают роль Ленина, то без того, чтобы до конца разоблачить и разбить оба эти уклона, невозможно обеспечить полной победы диалектического материализма в естествознании. Поэтому борьба на два фронта становится необходимым условием преодоления кризиса современной науки.

Подытоживая все сказанное выше, мы констатируем, что те сдвиги, которые произошли в современном естествознании в результате раскола мира на две системы и сильнее обострения всех противоречий капиталистического общества, неоспоримо доказывают, что анализ путей развития науки, данный Лениным, оказывается верным не только в отношении первого этапа кризиса естествознания, но и в отношении всего периода развития естествознания с момента возникновения и дальнейшего углубления его кризиса в условиях империализма до момента окончательной ликвидации этого кризиса в результате пролетарской революции. Поэтому ленинское учение о современном естествознании мы должны рассматривать как развитие марксизма применительно к естествознанию всей эпохи империализма и пролетарской революции.

¹ „Естествознание и диалектический материализм“, стр. 328. Подчеркнуто нами. Б. К.

² Подчеркнуто Лениным.

В. И. ЛЕНИН И ФИЗИКА



Акад. С. И. ВАВИЛОВ

Сопоставление имени В. И. Ленина и физики не случайно и не искусственно. Великий теоретик и практик социализма, Ленин, точно так же, как Маркс и Энгельс, не мог пройти мимо физики. Среди прочих естественных наук физика занимает центральное место, положение штаба, получающего сведения с периферии и посылающего свои итогидирективы обратно на периферию. Абстрактная по существу, но опирающаяся на опыт и наблюдение, физика вследствие своей общности служит естественно-научным основанием одновременно философии и техники. Так было во времена Архимеда, Ньютона, Максвелла, и это совершенно очевидно в новой физике.

Борьба за философию диалектического материализма, продолжавшаяся Лениным, вслед за Марксом и Энгельсом, с неизбежностью должна была развертываться на материале этапов новой физики. С другой стороны, как величайший политический деятель, создавший социалистическое государство, В. И. Ленин необходимо должен был встретиться с физикой, как основой техники.

Коренная техническая перестройка страны требовала прежде всего укрепления научного, физического фундамента и, конечно, не случайно в самом начале революции, в момент исключительно тяжелого состояния промышленности, ранее чем многое другое, были учреждены большие физические научно-исследовательские институты в Москве и Петрограде, и при живом участии В. И. Ленина было предпринято широкое физическое обследование курской магнитной аномалии.

До сего времени, повидимому, еще не обработаны документы, конкретно обрисовывающие организующую роль В. И. Ленина в развитии советской физики. Значительно больше известно относительно взглядов Ленина на физику, в связи с анализом основ марксистской философии. Книга „Материализм

и эмпириокритицизм“, опубликованная еще в 1909 г., в царские времена в Москве, на всем своем значительном протяжении касается физики и физиков, а предпоследняя ее часть: „Новейшая революция в естествознании и философский идеализм“ специально посвящена физике начала XX столетия.

Эпоха опубликования „Материализма и эмпириокритицизма“, была исключительно напряженной для физики во всем мире. В эти годы на неожиданных фактах радиоактивности, на явлениях газовых разрядов и на удивительных свойствах света создавалась „новая физика“. Строились первые варианты теории атомов, уточнялось понятие об электроны, шли споры о существовании положительного электрона. В это время формулирован принцип относительности, отпугнувший своей необычайностью многих самых смелых, и возникла теория квантов, встреченная в штыки почти со всех сторон, начиная от ее создателя М. Планка. Это была эпоха фактического крушения классической физики, когда заколыхались ее, казалось навеки, несокрушимые устои: ньютоновская схема абсолютного пространства и времени, постоянство массы и непрерывность действия.

Факт зависимости массы электрона от скорости казался совершенно сокрушительным для „материи“ классической физики. Лозунг „дематериализации материи“ был всеобщим. Еще несколько лет спустя, после опубликования книги Ленина, в 1911 г. в речи на втором менделеевском съезде проф. Н. А. Умов так характеризовал положение дела: „Последующее развитие физики есть процесс против материи, окончившийся ее изгнанием. Но рядом с такой отрицательной деятельностью тека работа реформирования электромагнитной символики: она должна была оказаться способной к изображению свойств материального мира, его атомистического строя, инерции, излучения и поглоще-

ния энергии". В этой речи встречаются восклицания, на которые несколькими годами раньше были направлены стрелы „Материализма и эмпириокритицизма“.

„Не пора ли изгнать материю? Материя исчезла, ее разновидности заменены системами родственных друг другу электрических индивидов, и перед нами рисуется вместо привычного материального, глубоко отличного от него, мир электромагнитный“. Нет сомнения, что для Н. А. Умова, как физика, электромагнитный мир был объективным миром, что под „исчезновением материи“ мыслилось только исчезновение ньютоновской постоянной массы. Но не так воспринимались эти лозунги философами и философствующими естествоиспытателями. „Исчезновение материи“ (при наличии душевной расположенности) считалось экспериментальным доказательством крушения материализма.

Разрушая основные представления классической физики, являющиеся вместе с тем привычными образами вненаучного мышления, развивающимися у каждого человека в результате обыденного опыта, новая физика порывала в нескольких пунктах с возможностью представить себе процессы наглядно, на моделях. По словам великого представителя классической, механической физики В. Томсона: „Истинный смысл вопроса: понимаем ли мы или мы не понимаем физическое явление?— сводится к следующему: можем ли мы построить соответственную механическую модель, или нет?“ Новые факты были, однако, и остаются и теперь в этом смысле непонятными. При таком положении дела на известной фазе развития возможен единственный путь создания физической теории — математическое описание найденных законов и дальнейшая экстраполяция полученных математических форм вплоть до нового опыта, подтверждающего или отвергающего экстраполяцию. Комбинируя опытные данные и математические формы и опираясь в пределе на классическую схему (принцип соответствия), современный физик строит свою теорию. Но на этом неизбежном пути чрезвычайно легко увлечься по ложному следу.

„Крупный успех естествознания, — пишет Ленин, — приближение к таким простым элементам материи, законы движения которых допускают математическую обработку, порождает забвение материи математиками. „Материя исчезает“ — остаются одни уравнения. На новой стадии развития и якобы по новому получается старая кантианская идея: разум предписывает законы природе“.

Крах механического мирозерцания и громадный рост математической символики увлекали физиков либо в сторону упорного, упрямого непризнания новой физики, безнадежных попыток механического объяснения не механических явлений, либо к идеализму разных форм и оттенков. Иных путей, если не говорить о стихийных дорогах экспериментаторов, не задумавшихся о методологических уроках новой физики, не было.

Идеалистические течения, сопровождавшие развитие новой физики, нашли весьма благодарную почву в России после революционных неудач 1905 г. В пессимистической и реакционной атмосфере буйно зацвел идеализм и мистика всех видов и во всех областях науки, литературы, искусства и общественных движений. Неустойчивость физического мировоззрения, после великих открытий начала века, получила в России несомненное общественное и даже политическое значение, как идеологическое оправдание реакционных настроений.

Резко полемическая книга В. Ильина имела прежде всего политическую цель борьбы с реакцией. Ее стрелы направлялись главным образом в гущу идеалистических теорий со всевозможными защитными названиями, создававшимися и в среде рабочей партии под влиянием общей реакции и, внешним образом, опиравшимися на новую физику.

Вместе с этой политической задачей „Материализм и эмпириокритицизм“ разрешал методологические затруднения новой физики. Полемизируя с идеалистическими противниками, Ленин одновременно излагает точку зрения диалектического материализма. Ленин пишет, что „Гартман правильно чувствует, что идеализм новой физики — именно мода,

а не серьезный философский поворот прочь от естественно-исторического материализма“, даже Мах и Авенариус тайком протаскивают материализм посредством словечка „элемент“. Недоразумения новой физики в значительной мере происходят от неправильного понимания философского термина „материя“. „Единственное свойство“ материи, с признанием которого связан философский материализм, есть свойство быть объективной реальностью, существовать вне нашего сознания. „Это определение сразу раскрывает философскую бессмыслицу утверждений об исчезновении материи“.

Не являясь физиком, Ленин естественно не анализирует конкретных трудностей, связанных с новыми фактами, но развивает поразительно правильную общую точку зрения на положение дела, резко отмежевывающую взгляды диалектического материализма от классического механицизма.

„Диалектический материализм, говорится в „Материализме и Эмпириокритицизме“ настаивает на приблизительном, относительном характере всякого научного положения о строении материи и свойствах ее, на отсутствии абсолютных граней в природе, на превращении движущейся материи из одного состояния в другое, повидимому, с нашей точки зрения непримиримое с ним и т. д. Как ни диковинно с точки зрения „здравого смысла“ превращение невесомого эфира в весомую материю и обратно, как ни „странно“ отсутствие у электрона всякой иной массы кроме электромагнитной, как ни необычно ограничение механических законов движения одной только областью явлений природы и подчинение их более глубоким законам электромагнитных явлений и т. д. — все это только лишнее подтверждение диалектического материализма. Новая физика свихнулась в идеализм главным образом именно потому, что физики не знали диалектики. Они боролись с метафизическим материализмом, с его односторонней „механичностью“. „Это, конечно, сплошной вздор“ — пишет Ленин в другом месте книги — „будто материализм утверждал „меньшую“ реальность сознания или обязательно „механи-

ческую“, а не электромагнитную, не какую-нибудь еще неизмеримо более сложную картину мира, как движущейся материи“. Этот ясный и простой анализ устраняет все мистические туманы, грезившиеся на путях развития новой физики. Сегодняшний „физический“ идеализм означает только то, что одна школа естествоиспытателей в одной отрасли естествознания скатилась к реакционной философии, не сумев прямо и сразу подняться от метафизического материализма к диалектическому материализму. Этот шаг делает и сделает современная физика, но она идет к единственно верной философии естествознания не прямо, а зигзагами. Современная физика лежит в родах. Она рождает диалектический материализм“. Таков окончательный диагноз, поставленный Лениным новой физике.

Книга Ленина, своевременно прочтенная физиками, конечно освободила бы науку от многих последующих воображаемых „кризисов“, от тех панических выводов, примеры которых приводились выше; но „Материализм и эмпириокритицизм“ по настоящему, внимательно и много стали читать только после Октябрьской революции, и теперь нет надобности подробно излагать книгу, по которой вся Советская страна, в том числе все советские физики, учатся диалектическому материализму.

Не утратив для нас и сейчас своего политического значения, „Материализм и эмпириокритицизм“ попрежнему весьма злободневен для новой фазы развития физики. Диалектический ход ее стремительного роста, предсказанный Лениным, оправдался с потрясающей убедительностью, и снова, как и прежде, „непримиримость“ новых фактов с привычным шаблоном, противоречие хотя и несколько усовершенствовавшемуся „здравому смыслу“ загоняет нередко физиков в болото идеализма, в безучастный квиетизм чистой эмпирики, или в старую, насквозь прогнившую крепость механицизма. Дорога диалектического материализма доступна далеко не всем. О ней знают очень многие, но по ней еще надо научиться ходить, ленинский метод должен быть применен к конкретной работе.

Неправильно весьма распространенное мнение, что ошибочная философия не может повлиять на реальную работу физика. Несомненно, например, что упорная защита классических механических позиций, встречающаяся, хотя и редко, и на современном этапе, попросту тормозит очередную работу физика, зараженного механицизмом „во чтобы то ни стало“. Тратятся силы, получаются ложные выводы, а наука стоит на месте, дожидаясь правильного подхода. Не менее опасен идеалистический путь. В последней речи А. Эйнштейна „О методе теоретической физики“ (1933 г.) высказываются, например, следующие взгляды: „Опыт до сих пор оправдывал убеждение в том, что в природе осуществляется идеал математической простоты. Я убежден, что чисто математические построения раскрывают концепции и законы их связывающие, которые служат ключом к пониманию явлений природы. Несомненно

опыт может руководить нами при выборе пригодных материалистических концепций, но не он источник, из которого эти концепции черпаются; безусловно опыт остается единственным критерием пригодности математических построений физики, но истинный творческий принцип содержится в математике. В некотором смысле поэтому я считаю правильным, что чистая мысль способна охватить реальность, как об этом догадывались древние“. Здесь налицо уже знакомые нам „забвение материи математиками“ и „разум, предписывающий законы природе“, о которых говорил Ленин. Практическая бесплодность последних этапов развития теории относительности — опытное доказательство ошибочности этой умозрительной, идеалистической дороги. Неправильный метод мстит за себя жестоко — как в случае механизма, так и идеализма, он влечет за собою научный застой.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЖИДКИХ СИСТЕМ

(Опыт применения материалистической диалектики)

Проф. Н. А. ТРИФОНОВ

Происходившая с 24 по 29 октября 1933 г. в Ленинграде Первая всесоюзная конференция по физико-химическому анализу, совпавшая с 15-летием Института ф.-х. анализа при Академии Наук СССР, имела целью, как было сказано в обращении ее Оргкомитета, „систематизировать фактический материал, подвести итоги достижениям ф.-х. анализа и содействовать более широкому приложению его методов в нашем Союзе в области теории и практики“.

Признавая несомненную актуальность и правильность постановки данного вопроса, мы должны здесь, всемерно подчеркнуть, что успешное разрешение поставленных задач возможно лишь при диалектическом обобщении накопленного фактического материала.

Нельзя не отметить, что даже среди химиков основные идеи ф.-х. анализа еще недостаточно широко распространены, чем объясняется, напр., то, что за последнее время нередко понимают под ф.-х. анализом столь распространенное теперь применение ф.-х. методов для целей количественного анализа, в частности для определения концентраций жидких и газовых растворов. Как будет подчеркнуто в дальнейшем, такое применение отнюдь не покрывает собою всей глубины теории, значения методов, богатства содержания, многообразия и громадного значения практических приложений ф.-х. анализа, а представляет собою лишь одну из весьма многочисленных его частных задач и нередко влечет за собой неиспользование ф.-х.

анализа в тех областях науки и техники, где это применение могло быть подчас весьма полезным. Учтя данное положение вещей, конференция поступила совершенно правильно, подчеркнув в своей резолюции необходимость создания фундаментальной литературы по ф.-х. анализу.

Так как в общей литературе, несмотря на ряд статей основателя ф.-х. анализа в СССР акад. Н. С. Курнакова (1) и одного из его наиболее крупных и талантливых учеников, проф. Н. И. Степанова (2), мы имеем по общим вопросам ф.-х. анализа все же чрезвычайно мало материала, то представляется необходимым и здесь хотя бы кратко коснуться сущности ф.-х. анализа, тем более, что это нам потребуется для целей последующего изложения.

Ф.-х. анализ, как и всякая область знания, вырос из практических потребностей техники, сначала — металлургии, а потом — галлургии.

Основными объектами изучения его являются так наз. равновесные системы, на понятия о которых мы должны в первую голову остановиться. Под системой в химии подразумевается, как известно, совокупность двух или нескольких веществ, способных химически действовать друг на друга. Если это действие кажущимся образом прекратилось и наступило длительное сосуществование этих веществ, характеризующее неизменностью концентраций их во времени, то мы говорим обычно, что система наша достигла состояния химического равновесия.

Химикам очень хорошо известно, что это равновесие есть некоторая форма движения материи, и они весьма удачно называют его подвижным, или динамическим. Оно устанавливается, как мы знаем, в результате выравнивания скоростей двух противоположных, отрицающих друг друга, но вместе с тем составляющих единое целое, химических процессов. Рассматриваемое состояние отнюдь, конечно, не является застывшим навсегда; оно неизменно лишь при данной совокупности условий и определенным образом смещается при изменении факторов химического равновесия, т. е. температуры, давления и концентраций

взаимодействующих тел. Это смещение выражается принципом Ле-Шателье — Вант-Гоффа (3). Нередко называют температуру и давление — внешними, а концентрации — внутренними факторами химического равновесия. Необходимо всемерно подчеркнуть, что такое признание существования внешних факторов равновесия идет вразрез с сутью дела и что все факторы равновесия являются, конечно, внутренними.

Суммируя сказанное выше, мы можем теперь назвать равновесною системою длительно неизменяющуюся после произошедшего химического взаимодействия совокупность двух или нескольких веществ. Отсюда видно, что система до химического взаимодействия или во время его не является равновесною системою. Мы имеем в виду все время так наз. устойчивые равновесия, характеризующиеся обратимостью и подвижностью в противоположных направлениях при соответствующем изменении факторов химического равновесия. Противоположный случай составляют неразбираемые нами неустойчивые, или кажущиеся, равновесия, когда отсутствие превращений в системе зависит лишь от ее внутренних сопротивлений, напр. высокого внутреннего трения.

По числу составляющих их химически независимых друг от друга веществ, или компонентов, системы разделяются на обычные, двойные, тройные и т. д. Если во всех своих частях система обладает одинаковым составом и, след., одинаковыми свойствами, то она называется однородною системою, или раствором. Равновесие в таких системах выражается законом действующих масс. Если система состоит из нескольких однородных частей, она называется неоднородною, причем ее однородные части называют фазами. Будучи расклассифицированы по числу компонентов, системы могут быть далее расположены по числу образующих их фаз. Соотношение между числом компонентов и фаз равновесной системы дается, как известно, правилом фаз Гиббса, которое, хотя и кажется с первого взгляда чисто формальным правилом, пригодным лишь для регистрации застывших отношений и для их классифи-

кации, — на самом деле является, однако, как это раскрывается при применении его в ф.-х. анализе, далеко не столь статичным, а, наоборот, глубоко динамичным, как и те фактические отношения, выражением которых является оно. Это неизменно почувствует каждый, кто правильно применит его не только к состояниям, но и к процессам, напр. к явлениям испарения и конденсации в жидких растворах или к явлениям плавления или кристаллизации в твердых растворах. Правило фаз, с которым можно хорошо познакомиться по книге Финдлея: „Правило фаз“ (М., 1932), является краеугольным камнем ф.-х. анализа.

Переходим теперь к выяснению самого понятия о ф.-х. анализе. В настоящее время в химии существуют два пути исследования: препаративный метод получения чистых веществ и метод ф.-х. анализа или изучения свойств равновесных систем. Первый прием состоит, как известно, в том, что вещества, химические взаимоотношения между которыми желают изучить, заставляют, при тех или иных условиях, реагировать друг с другом, в результате чего получается более или менее сложная смесь, из которой выделяют продукты взаимодействия и затем подвергают их ряду операций разделения — до тех пор, пока не получат однородного вещества с постоянными физическими свойствами, после чего определяют его химический состав.

Второй метод особенно характерен для тех областей химии растворов и сплавов, которые не поддаются изучению методами препаративного исследования, так как продукты их взаимодействия в большинстве случаев не могут быть выделены в химически-индивидуальном виде из получающихся здесь систем. Единственным путем исследования в таких именно случаях и является ф.-х. анализ.

Из чистых веществ, химические взаимоотношения которых надо изучить (пусть в простейшем случае их будет два), составляется система, т. е. ряд смесей через определенные промежутки концентраций, начиная от чистого вещества А и кончая чистым веществом В,

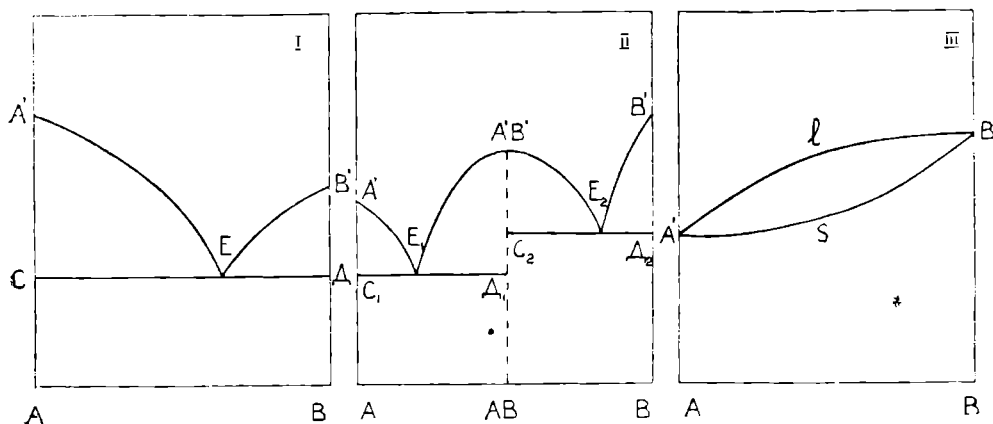
к которому мы, таким образом, постепенно подходим, увеличивая его процентное содержание в наших смесях. Концентрацию выражают в атомных или молекулярных процентах, в зависимости от того, какие мы изучаем вещества, простые или сложные.

Если получается жидкая система, то по достижении равновесия мы подвергаем ее непосредственному изучению. Если эта система твердая, то мы должны ее предварительно расплавить. После этого ее можно изучать или в жидком виде, поддерживая ее температуру (t°) на необходимом постоянном уровне, или исследовать ее при затвердевании, отмечая $t^\circ t^\circ$ начала и конца затвердевания, или, наконец, — подвергать ее исследованию уже в застывшем виде, опять-таки сохраняя постоянную t° . Можно, конечно, полученную систему, если при этом она не разлагается, превратить и в газообразное состояние и рассматривать ее в этом виде.

Изучение системы состоит в измерении для каждой смеси того или иного физического свойства. Для однородных систем это будет те или иные механические, тепловые, оптические и электромагнитные свойства, напр.: удельный вес, теплоемкость, показатель преломления, электропроводность и т. д. Для конденсирующихся газовых систем это будут $t^\circ t^\circ$ начала и конца конденсации, а для затвердевающих жидких систем — $t^\circ t^\circ$ начала и конца затвердевания.

Результаты изучения систем в ф.-х. анализе неизменно изображаются графически. В простейшем случае двойной системы берут прямоугольные координаты и откладывают по оси абсцисс состав исследуемых смесей, а по оси ординат — численные значения измеренных свойств.

Указанным путем мы получаем так наз. диаграмму „состав — свойство“, которая дает точную геометрическую характеристику химических взаимоотношений компонентов. Для однородных систем это будут диаграммы удельного веса, теплоемкости, показателя преломления и т. д. Такие диаграммы мы приведем ниже для целого ряда свойств двойных систем. Для случая плавления



Фиг. 1.

мы получаем так наз. диаграммы плавкости.

Рассмотрим, в качестве примера, три простейших, но вместе с тем наиболее типичных случая диаграмм плавкости (см. фиг. 1). Не вдаваясь, в детали, которые излагаются теперь в каждом сколько-нибудь подробном курсе химии, заметим только следующее. Верхние линии, соединяющие точки, отвечающие $t^{\circ}t^{\circ}$ начала затвердевания ($A'E_1B'$; $A'E_1A'B'E_2B'$; $A'IB'$) называются линиями liquidus; линии, соединяющие $t^{\circ}t^{\circ}$ конца затвердевания (CE_1D_1 и $C_2E_2D_2$; $A'sB'$) называются линиями solidus. Выше liquidus мы имеем жидкую фазу, между liquidus и solidus смесь жидкой и твердой фаз, ниже solidus — твердую фазу.

На диаграмме I фиг. 1, по ветви $A'E$ выделяется компонент А, по ветви $B'E$ — компонент В, а в точке E , называемой эвтектической и характеризующей наиболее легкоплавкую смесь, оба компонента выделяются совместно; проходящая через нее линия CE_1D_1 называется эвтектической линией. Такая диаграмма получается тогда, когда вещества А и В неограниченно растворимы в жидком виде, совершенно нерастворимы в твердом виде и не дают между собой химических соединений. Таковы, напр., сплавы кадмия и цинка.

Диаграмма II (фиг. 1) представляет собою как бы две диаграммы I, сложенные вместе. Здесь компоненты вполне растворимы в жидком, совершенно нерастворимы в твердом виде и образуют

между собою одно соединение АВ. Его выделению в твердом виде отвечает ветка $E_1A'B'E_2$, максимальная точка которой ($A'B'$) дает t° плавления нашего соединения и называется дистектической точкой. Перпендикуляр, опущенный из нее на ось абсцисс, дает нам возможность прочесть состав соединения. Так ведут себя, напр., сплавы сурьмы и кадмия.

На диаграмме III (фиг. 1) линии liquidus и solidus представляют собою непрерывные кривые. Эта диаграмма получается тогда, когда наши компоненты, не давая между собою химических соединений, обладают полной взаимной растворимостью как в жидком, так и в твердом виде. Здесь ниже линии solidus мы имеем так наз. твердые растворы. Такие отношения наблюдаются, напр., в системе: никель—медь. Типы диаграмм плавкости очень хорошо разобраны в книге проф. М. Г. Евангулова: „Сплавы“ (Л., 1924).

Приведенные диаграммы плавкости, как мы это подчеркнули выше, суть простейшие. В действительности мы наблюдаем нередко комбинации этих типов и многообразные переходы между ними. Важно здесь заметить, что переходя от металлов к силикатам, солям и органическим веществам разнообразных классов, мы не наблюдаем каких-либо новых типов диаграмм, откуда совершенно ясно, что они характеризуют не столько классы веществ, сколько типы взаимоотношений между ними. Но так

как на каждой диаграмме проявляется, в пределах ее типа, и специфика веществ, то, следовательно, мы наблюдаем здесь диалектическое единство общего и частного.

Химическое взаимодействие веществ четко отражается на диаграммах „состав — свойство“ и поэтому по ним мы можем судить обратно, о химических взаимоотношениях веществ. Характеризуя геометрический метод изучения химических превращений веществ, акад. Н. С. Курнаков говорит, что в диаграммах ф.-х. анализа „химия получает международный геометрический язык, аналогичный языку химическим формул, но гораздо более общий, так как он относится не только к определенным соединениям, но и ко всем химическим превращениям“ (1с).

Обобщая изложенное выше, мы можем сказать, что ф.-х. анализ представляет собою отдел общей химии, занимающийся изучением общих взаимоотношений веществ путем измерения физических свойств составленных ими равновесных систем и построения диаграммы „состав — свойство“, подвергаемой геометрическому рассмотрению. Таким образом, это есть углубленный анализ взаимоотношений между составом и свойствами равновесных систем.

Ф.-х. анализ, как метод химии, характерен тем, что он не ограничивается разрешением вопроса о существовании соединений между данными веществами и об их составе, а рассматривает вопросы взаимоотношения веществ, как это видели мы выше, в гораздо более широком смысле слова. Устанавливая тесную связь между химическими превращениями в равновесной системе и геометрическим изображением этих превращений, он вносит геометрический метод исследования в область химии.

Акад. Н. С. Курнаков в своей книге: „Введение в ф.-х. анализ“ в статье „Соединение и пространство“ подробно говорит о существовании тесных соотношений между так наз. теорией групп и учением о химических равновесных системах, приводит доказательства этой связи и объясняет ее тем, что общая дисциплина — теория групп, и менее

общая дисциплина — учение о химических равновесиях, исследуют по существу одни и те же отношения, но под разными наименованиями. В этом и заключается связь химии и геометрии.

Ф.-х. анализ имеет громадное как теоретическое, так и практическое значение.

Теоретическое значение его раскрывается в весьма ценных достижениях по изучению столь важных для химии объектов, как твердые растворы, и в установлении более общей точки зрения на химические соединения.

Эта точка зрения заключается в том, что соединения переменного состава (так наз. бертолиды) рассматриваются как общий случай, а соединения постоянного состава (дальтонида) — лишь как частный случай первых, при этом дается глубокая и точная характеристика основного для химии закона кратных отношений.

Практическое значение ф.-х. анализа нередко затрагивалось в общей литературе. Напр., в статье проф. Н. И. Степанова: „Физико-химический анализ“ достаточно подробно разобрано это значение в деле исследования металлических сплавов и природных соляных систем, с которыми мы встречаемся в наших многочисленных озерах и лиманах. Вопрос о соляных равновесиях обстоятельно рассмотрен в книге проф. И. А. Каблукова „Учение о фазах“ (М., 1933). О громадной роли ф.-х. анализа в деле изучения силикатных систем, имеющих крупное значение в природе и промышленности, можно прочесть в „Курсе общей химии“ проф. Б. Н. Меншуткина (М., 1933)

Применение ф.-х. анализа для исследования органических систем, имеющих то или иное значение в соответствующих отраслях промышленности, к сожалению, не нашло еще достаточного отражения в литературе.

Здесь мы имели главным образом в виду неоднородные, или гетерогенные, металлические, соляные, силикатные и органические системы, для которых исследовались диаграммы плавкости и отчасти — диаграммы других свойств уже их твердой фазы. В расплавленном состоянии те же системы имеют крупное значение для понимания процессов как некогда совершавшихся

в природе, так и происходящих в наши дни — в металлургии, силикатной промышленности и в электрохимии расплавленных сред. Тем не менее, эти системы исследованы крайне мало, и сколько-нибудь цельные сведения о них мы напрасно стали бы искать не только в общей, но и в специальной литературе. Это объясняется с одной стороны, недостаточной еще рационализацией соответствующих отраслей промышленности, а с другой — значительными трудностями длительных и точных измерений при тех температурах, при которых эти системы существуют в жидком виде. Однако, в настоящее время запросы промышленности делают уже достаточно сильным течением в пользу изучения таких систем.

Системы, образованные как неорганическими, так и органическими компонентами и жидкие при обыкновенной t° , изучены значительно полнее. ф.-х. анализ таких систем имеет все основания считаться самостоятельной ветвью ф.-х. анализа, характеризующейся своеобразным и богатым содержанием, особенностями методов исследования, большим и глубоким теоретическим значением и весьма важным и многообразными практическими приложениями. Однако, несмотря на это, данная область не пользуется еще достаточным вниманием и далеко неполно освещена в литературе.

Учебники физической химии и даже наиболее подробные из них, как советские, так и иностранные, обычно лишь очень кратко и неполно касаются области жидких систем, чаще всего затрагивая лишь вопросы взаимной растворимости и упругости пара.

Единственной монографией по интересующему нас вопросу является книга Кремана: „Свойства двойных жидких смесей“ (*Die Eigenschaften der binären Flüssigkeitsgemische*, 1916), но и она написана 18 лет тому назад, и естественно, не отражает собою современного состояния данного вопроса. Помимо этого, она не делает попытки построения достаточно широкой и глубокой теории двойных систем. Рядом свойств, которые были уже исследованы к 1916 г., она касается или очень кратко (магнит-

ное вращение) или не касается совсем (электропроводность) и, наконец, не затрагивает вовсе вопросов практического приложения двойных систем. Более свежий материал дает обстоятельная монография того же автора: „Механические свойства жидких веществ“ (*Mechanische Eigenschaften flüssiger Stoffe*, 1928), но и она трактует лишь указанные выше свойства.

Далее общие вопросы, касающиеся двойных систем, затронуты в цитированной работе акад. Н. С. Курнакова: „Растворы и сплавы“, где им посвящена гл. IV, рассматривающая равновесия в жидкой среде, но охватывающая, к сожалению, лишь 8 страниц. Наконец, интересные соображения и данные находим мы в небольшой монографии Пиатти. Упругость пара двойных смесей и ее значение для поглощения летучих веществ“ (*Die Dampfdrucke binären Gemische und ihre Bedeutung für die Absorption flüchtiger Stoffe*, 1931).

Отмеченное выше большое теоретическое и практическое значение области жидких систем и только-что охарактеризованное недостаточное к ней внимание и заставляют нас, помимо постановки вопроса на съездах (4), коснуться этой области и на страницах „Природы“, используя при изложении его и некоторые результаты 12-летних собственных работ.

Мы начнем с общих вопросов изучения жидких систем, коснемся газовых систем, рассмотрим некоторые свойства системы: жидкость — газ и затем перейдем специально к жидкой фазе. Здесь нам придется остановиться на обзоре свойств, применяемых для исследования жидких систем, и на результатах их исследования, на значении совокупного изучения свойств и на других общих принципах исследования и, наконец, — на теоретическом и практическом значении жидких систем; затем приведем первые попытки применения марксистско-ленинской методологии в деле изучения жидких систем. Работу эту в дальнейшем придется всемерно углублять и расширять.

Жидкой системой мы будем называть совокупность непрерывного ряда жидких растворов от чистого компонента

А до чистого компонента В. Это определение не отрывает компоненты от систем, а рассматривает их, как крайние растворы ее, и связывает их с нею в одно целое. Следует твердо помнить, что система, вообще говоря, не является механической смесью компонентов и поэтому методологически неправильно отождествлять понятия смеси и системы. Свойства ее не выражаются суммой свойств компонентов, а всегда мы наблюдаем в ней более или менее резко выраженные новые качества, в зависимости от характера и степени взаимодействия между компонентами. Механическое смешение и суммирование свойств представляет собою лишь предельный случай, т. е. своего рода абстракцию, но вместе с тем мы нередко пользуемся ею, как всякой научной абстракцией.

Рассмотрим изотермы свойств двойных жидких систем, т. е. линии, выражающие зависимость свойств от состава при постоянной t° . Здесь могут быть наблюдаемы три основных типа: 1) прямая линия, 2) кривая, обращенная вогнутостью к оси состава, и 3) кривая, обращенная выпуклостью к оси состава; во втором случае иногда может появляться максимум, а в третьем — минимум. В случае прямой, помня сказанное выше, мы говорим об аддитивности свойства, т. е. о возможности вычислить его по правилу смешения; при выпуклой кривой мы говорим о положительном, при вогнутой — об отрицательном отклонении от аддитивности. Тот или иной вид кривых зависит от характера и степени взаимодействия между компонентами и от t° .

Общие вопросы геометрии химических диаграмм глубоко разработаны акад. Н. С. Курнаковым (1), много ценного дал в этой области проф. Н. И. Степанов, (5) и ряд весьма интересных работ выпустил проф. В. Я. Аносов (6). Последний автор разобрал в общей форме вопрос о влиянии способа выражения концентрации на вид изотермы свойства, дал вывод формы изотерм для систем с сильным химическим взаимодействием и изучил соотношения между кривыми обратных свойств. Его

теории, но и для практики изучения двойных систем.

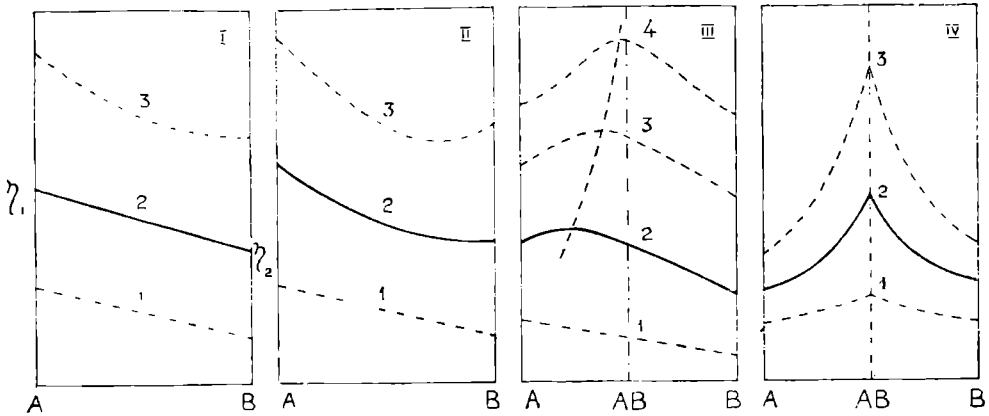
Мы не будем говорить подробно об уравнении состояния двойных систем, так как совершенно ясно, что, если такое уравнение, напр., в простейшей форме Вандер-Ваальса, не всегда применимо даже к газам, и с большими затруднениями может быть распространено на чистые жидкости, то трудно ожидать применимости его для двойных систем. Значение собственных объемов молекул и сил взаимодействия между ними постепенно возрастает от газов к жидкостям и к образованным последними системам.

Мы видим, какую крупную роль играет взаимодействие между компонентами в жидких системах и как следует с ним считаться. Рассмотрим поэтому основные типы этого взаимодействия, для чего остановимся, в качестве примера, на результатах изучения внутреннего трения, или вязкости двойных систем. Эти вопросы, помимо Кремана, затрагиваются в других монографиях (7) и в целом ряде отдельных работ.

Установлено 4 типа диаграмм вязкости (η), которые представлены на фиг. 2.

По оси абсцисс отложен, как обычно, состав растворов в молекулярных процентах, а по оси ординат — их вязкость. Обратим внимание сначала на сплошные линии (2).

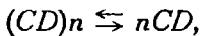
Диаграмма первого типа (1) представляет собою прямую или слегка выпуклую к оси абсцисс кривую, которая соединяет численные значения вязкости η_1 и η_2 для компонентов. Такая кривая получается в случае отсутствия какого-либо резко выраженного взаимодействия между компонентами. Подобные системы условно называют „идеальными“. Если принять в первом грубом приближении, что вязкость, при прочих равных условиях, зависит от величины молекул, то здесь, в виду сохранения их размеров при смешении, вязкость системы будет аддитивно слагаться из вязкостей ее компонентов. Таковы системы, состоящие из так наз. нормальных жидкостей, т. е. таких, которые имеют ординарные (отвечающие хими-



Фиг. 2.

ческой формуле) молекулы, напр. система: бензол — толуол.

Диаграмма второго типа (II) изображается выпуклой к оси абсцисс кривой, на которой иногда мы наблюдаем минимум. Подобные кривые получаются для систем, содержащих ассоциированный компонент, т. е. обладающий кратными (двойными, тройными) молекулами по сравнению с теми, которые даны его формулой. При растворении во втором компоненте кратные молекулы первого постепенно распадаются, в связи с чем вязкость получается ниже аддитивного значения. Кратные молекулы находятся в динамическом равновесии с простыми согласно схеме:



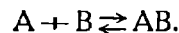
причем это равновесие выражается законом действующих масс и смещается с изменением концентраций молекул и t° . Такова, напр., система: бензол — уксусная кислота в которой последний компонент имеет удвоенные молекулы.

Диаграммы плавкости систем этих двух типов не показывают химического взаимодействия между компонентами.

Указанные два типа, как и вообще все типы диаграмм, отнюдь не являются застывшими, а изменяются вместе с изменением факторов химического равновесия. Так как эта общая закономерность далеко не всегда подчеркивается, а отмечается нередко только в частных случаях, то мы и считаем нужным здесь на ней остановиться. При повышении t°

внутреннее трение жидкостей и образованных ими систем падает, а при понижении t° — растет. Соответственно этому, у системы I изотерма 2 при повышении t° будет понижаться и, если она была немного выпуклой к оси абсцисс, то — распрямляться и переходить в изотерму 1; наоборот, при понижении t° изотерма 2, повышаясь и становясь более выпуклой, перейдет в изотерму 3, т. е. тип I будет переходить в тип II. Это находится в связи с тем, что степень ассоциации молекул с понижением t° увеличивается и обратно. Система II при повышении t° будет переходить в систему I, т. е. даст нам изотерму 1, а при понижении t° , наоборот, отношение между компонентами ее будут выявляться резче, что скажется появлением минимума на изотерме 3. Можно было бы также, оставляя t° постоянной, привести ряд различных систем демонстрирующих переходы между типами I и II.

Диаграмма третьего типа III изображается вогнутой к оси абсцисс кривой 2, которая иногда имеет максимум. Такая кривая получается в случае химического взаимодействия между компонентами A и B, которые приводит к образованию диссоциированного (т. е. частично разложенного) в жидкой среде соединения по схеме:



Такого рода системы акад. Н. С. Курнаков назвал „иррациональ- 45.

ными". К этому были три причины. Во-первых, максимум вязкости их не отвечает, как правило, рациональному отношению между компонентами. Во-вторых, он смещается при изменении t° : при понижении ее он увеличивается, сужается и приближается к ординате соединения АВ, т. е. изотерма 2 постепенно переходит в максимум изотермы 3 и 4; при повышении t° он уменьшается, становится более размытым и смещается в сторону более вязкого компонента, причем изотерма 2 может перейти даже в прямую линию 1. Таким образом, наша система с повышением t° может перейти в „идеальную“ систему. В третьих, максимумы изотермы различных свойств таких систем отвечают различным и всегда иррациональным отношениям между компонентами и также смещаются с t° .

Диаграммы плавкости подобных систем показывают образование одного или нескольких соединений между компонентами.

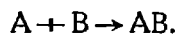
Повышение вязкости и изменения ее с t° просто объяснить, если учесть, что, в результате химического взаимодействия, происходит укрупнение молекул, причем с понижением t° степень диссоциации соединения падает, а с повышением — растет.

Легко видеть, что мы имеем здесь типичное динамическое равновесие, к которому применимо все, сказанное нами выше по вопросу об этом равновесии. Подчеркнем только, что в такого рода системах мы неизменно наблюдаем взаимопроникновение двух противоположностей, химического соединения и его компонентов, и борьбу между ними, скрытую при неизменяющихся условиях явную при изменении условий.

Описанные отношения наблюдаются, напр., в системе: анилин — уксусная кислота. Мы видели, что тип III может иногда переходить в тип I и обратно, в зависимости от изменения t° . Можно также назвать целый ряд систем, составленных из различных компонентов и осуществляющих непрерывный переход от одного случая к другому.

Три указанные типа кривых вязкости были установлены Денстеном (Dunstan (8)).

В 1912 г. акад. Н. С. Курнаков и С. Ф. Жемчужный установили новый, четвертый, тип диаграмм внутреннего трения IV (9). Кривые этого типа состоят в большинстве случаев из двух выпуклых к оси абсцисс ветвей, пересекающихся под углом в максимальной точке. Этот случай имеет место тогда, когда в системе образуется недиссоциированное соединение между компонентами по схеме:



Кроме того, нами обращено внимание на то, что молекулы этого соединения бывают обыкновенно сильно ассоциированными. Такие отношения наблюдаются, напр., в системе: алиловое горчичное масло — пиперидин (см. ниже), которая характеризуется образованием аллил-пиперидил-тиомочевины при отношении молекул компонентов 1:1. Точка пересечения ветвей таких диаграмм является, согласно акад. Н. С. Курнакову, особенной, или сингулярной, точкой, а сами системы и относящиеся к ним диаграммы названы им раціональными, или сингулярными.

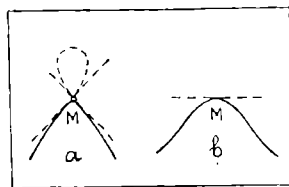
Такие системы обладают следующими свойствами. Во-первых, сингулярная точка отвечает неизменно рациональному отношению между компонентами, напр., в нашем случае отношению $B:A=1:1$. Во-вторых, состав ее остается постоянным при изменении факторов химического равновесия, т. е. t° и давления и при введении в систему третьего тела (10). При понижении t° максимум растет, угол между ветвями заостряется, и изотерма 2 переходит в изотерму 3; при повышении t° происходит обратное и получается изотерма 1. В третьих, сингулярная точка наблюдается обычно на линиях всех свойств системы, в том числе — и на диаграмме плавкости, и во всех этих случаях она отвечает неизменному составу.¹

¹ Понятие о сингулярной точке является одним из основных в ф.-х. анализе и поэтому оно должно быть в максимальной мере обосновано как экспериментально, так и теоретически. Как всякое понятие, оно имеет свою историю развития, причем это развитие диалектично, т. е. совершается в противоречиях. Нами найдены двойного рода факты, идущие вразрез с третьим пунктом характеристики сингулярной точки.

Состав сингулярных точек подчиняется, таким образом, закону кратных пропорций Дальтона. Подчеркивая это, акад. Н. С. Курнаков называет их дальтоновскими точками химических диаграмм. Считая, что они доставляют нам важнейшие данные для характеристики определенных соединений, он рассматривает определенное химическое соединение, как фазу переменного состава, которая имеет сингулярные точки на линиях свойств („Введение в ф.-х. анализ“, стр. 83, 1928). Здесь следует отметить, что это определение очень хорошо отражает диалектическое единство общего и частного, т. е. фазы переменного состава и неразрывно связанного с ней определенного соединения.

То обстоятельство, что изотерма внутреннего трения рациональной системы состоит из двух ветвей, противоречит принципу корреляции, согласно которому каждой фазе отвечает одна линия, и принципу непрерывности, по которому непрерывному изменению состава отвечает непрерывное измерение свойств. Выход из такого положения акад. Н. С. Курнаков находит, признавая точку пересечения ветвей за сингулярную. Частным случаем ее будет двойная узловая точка, в которой кривая пересекает сама себя. В этой точке (фиг. 3а) мы имеем две касательных, в противоположность одной касательной в обычном максимуме (фиг. 3б).

С одной стороны, при изучении магнитного вращения плоскости поляризации (см. ниже) мы установили, что сингулярные по целому ряду свойств системы, образованные алиловым горчичным маслом с метил- и этиланилином, дали совершенно прямые изотермы магнитного вращения, не обнаруживающие сингулярных точек. С другой стороны, нами, в сотрудничестве с С. И. Черновым и М. З. Прониной, были получены сингулярного вида диаграммы плавкости и вязкости системы: фенилгидразин — уксусная кислота, а между тем известно из литературы, что адегат гидразина немного выше t° своего плавления разложен на гидразид и воду, причем нами же была промерена скорость этого разложения в зависимости от t° . Случаи появления сингулярного вида изотерм электропроводности при несомненном разложении образующихся соединений обнаружил А. Басков при изучении систем, образованных бензойной кислотой с нафтаминами. Такого рода факты и работа над их разъяснением должны содействовать развитию и углублению понятия о сингулярной точке химических диаграмм.



Фиг. 3.

Если принять, что узел нашей кривой не реализуется экспериментально, то, действительно, введение понятия о сингулярной точке устраняет указанные противоречия.

Мы видим, что образующиеся в жидких системах соединения изучаются в их возникновении, развитии и исчезновении. В сингулярных точках наших диаграмм, осуществляющих в полном смысле слова диалектическое единство прерывности и непрерывности, мы наблюдаем с чрезвычайной наглядностью переход количества в качество, чему предшествует типичное количественное накопление. Можно сказать, что в рациональных системах акад. Н. С. Курнаков дал нам чрезвычайно удобные объекты для вскрытия диалектики химического превращения.

Сравним, в заключение, рациональные и иррациональные системы.

Заметим, прежде всего, что между ними не существует резких границ. С одной стороны, при изменении t° первые системы могут превращаться во вторые и обратно, как это подчеркивает и сам акад. Н. С. Курнаков, разбирая соотношение между сингулярными и несингулярными кривыми („Введение“, стр. 70 и след.). С другой стороны, можно найти ряд систем, стоящих на границе этих типов, напр., системы, образованные хлорным оловом со сложными эфирами монокарбоновых кислот.

Отметим, наконец, весьма ценные соображения проф. Н. И. Степанова о законе действующих масс, как основе изотермической диаграммы „состав — свойство“ (11). Автор говорит: „Закон действующих масс, характеризующий степень химического взаимодействия в фазе переменного состава, служит основанием для теоретического вывода формы равновесной диаграммы „состав — свойство“... Закон этот, устанавливая не-

прерывное изменение концентрации комплексов, образовавшихся с разрывом, объединяет эти противоположности. Он может быть представлен в виде диаграммы... При отсутствии диссоциации комплекса... диаграмма образована двумя пересекающимися в дальтоновской точке прямыми (разрыв); при диссоциации соединения... — плавной кривой с максимумом. Из этой диаграммы (изотермы реакции) диаграмма „состав — свойство“ может быть получена путем чрезвычайно простого геометрического преобразования“. Остается выразить пожелание о скорейшем и подробном опубликовании этой работы.

Переходя от общей характеристики жидких систем к специальным вопросам, заметим, что, хотя жидкая фаза, вообще говоря, неотделима от находящейся с нею в равновесии парообразной фазы, но изучать их можно не только совместно, но и по отдельности.

Начнем с краткого рассмотрения газовых систем. Для них могут быть изучаемы любые физические свойства, причем принято думать, что эти свойства аддитивны, т. е. к газовым системам имеет место чисто механистический подход. Ф.-х. анализ их находится в совершенно зачаточном состоянии, несмотря на чрезвычайно крупное значение этих систем как для теории — в виду того, что газообразное состояние является простейшим, так и для практики — в виду того, что ряд отраслей промышленности, начиная с химической, весьма часто имеют дело с газообразными системами. Химическое взаимодействие, наблюдаемое в жидкой фазе наших систем, по всей вероятности, будет иметь место, в той или иной мере, и в их газообразной фазе; кроме того, целый ряд технически важных реакций протекает между газами. Такого рода химизм не может не отражаться на свойствах соответствующих газообразных систем, напр. на плотности. Но и при отсутствии обычно взаимодействия свойства таких систем могут быть неаддитивны, что видно, напр. из хорошо известных результатов изучения их внутреннего трения (12).

Газовые системы являются методологически ценными объектами исследования и в том отношении, что изучение

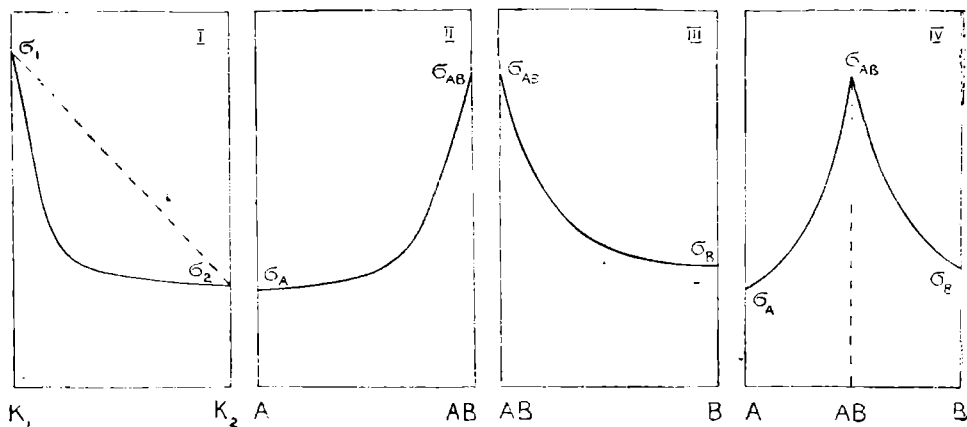
их можно вести при чрезвычайно широком изменении условий, начиная с высоких t° и низких давлений и кончая низкими t° и высокими давлениями, причем будет меняться состояние этих систем от газообразного, до жидкого, в связи с чем будет наблюдаться и постепенное изменение их свойств. Газовые системы неизмеримо легче, чем жидкие, трактовать и с кинетической и с энергетической точки зрения. Получая же возможность рассматривать свойства не в статике, а в динамике, мы сможем распространить многое из установленного для газовых систем и на жидкие системы. Такой возможностью ни в коем случае нельзя пренебрегать.

Обратимся к рассмотрению систем, состоящих из парообразной и жидкой фазы. Для них подлежат изучению следующие свойства: 1) Упругость пара. 2) Теплота испарения. 3) Скорость испарения. 4) Строение поверхностного слоя. 5) Поверхностное натяжение.

Упругость пара жидких систем — самое известное их свойство, излагаемое в каждом курсе физической химии. Классические исследования в этой области принадлежат акад. Д. П. Коновалову (13) и проф. М. С. Вревскому (14). Системы с хорошо выраженным химическим взаимодействием дают кривые с минимумом; системы, содержащие распадающийся сильно ассоциированный компонент, — с максимумом упругости пара. В остальных случаях упругости пара растворов лежат между соответствующими значениями для компонентов. Упругость пара является одним из важнейших свойств жидких систем, которое к тому же хорошо поддается термодинамической трактовке.

Теоретическое и экспериментальное изучение теплот испарения жидких систем лишь недавно начато в термохимической лаборатории Ленингр. Гос. Унив-та (см. ниже). Вопрос же о скоростях испарения не только систем, но и чистых жидкостей, несмотря на большое теоретическое и практическое значение его, еще крайне мало разработан.

Пограничный слой пара и жидкости, как всякая поверхность раздела фаз, несет на себе их перекрестное влияние и обладает весьма интересными физи-



Фиг. 4.

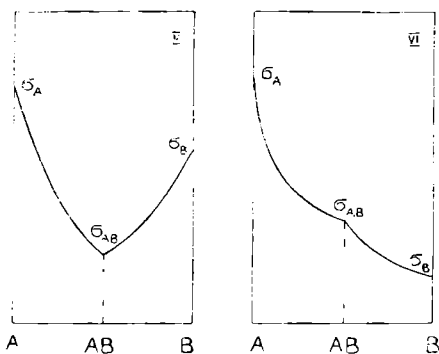
ческими свойствами, но, к сожалению, далеко не для всех из них мы обладаем хорошо разработанной методикой исследования, напр., строение поверхностного слоя жидкостей и жидких систем может быть изучаемо методом электронных волн, но практически это еще не реализовано.

Хорошо изученным свойством пограничного слоя: жидкость — газ является поверхностное натяжение. Согласно сказанному выше, на нем должен отражаться химизм, могущий иметь место в жидкой фазе, и поэтому представляется возможность воспользоваться этим свойством для ф.-х. анализа жидких систем. К 1928 г. было изучено в этом отношении несколько более ста полных двойных систем, но лишь у пяти из них можно было отметить ясное химическое взаимодействие, почему мы и решили исследовать поверхностное натяжение ряда рациональных и иррациональных систем. Здесь мы остановимся на наших результатах в самом сжатом виде, так как они изложены в другой статье (Н. А. Трифонов. Электропроводность, поверхностное натяжение, внутреннее трение и плавкость некоторых двойных систем. Изв. Пермского Биол. Н.-И. Института, VII, вып. 7—8, 369—386; 1931).

При изучении какого-либо нового свойства, прежде всего является вопрос, какой вид имеет изотерма его для системы без взаимодействия так как, вообще говоря, — это не прямая линия.

Теоретические и экспериментальные данные говорят за то, что для поверхностного натяжения — это так наз. кривая Шишковского (фиг. 4, I), которая состоит из круто падающей активной и плавно понижающейся неактивной части. Если соединить численные значения поверхностных натяжений компонентов аддитивную прямою $\sigma_1\sigma_2$, то легко понять, что в активной части мы имеем в поверхностном слое избыток вещества K_2 , а в неактивной части — недостаток его по сравнению с его концентрацией в объеме. В первом случае мы говорим о положительной, во втором — об отрицательной адсорбции.

Выведем вид изотерм поверхностного натяжения для рациональных систем. Пусть вещества А и В образуют соединение АВ, недиссоциированное в жидкой фазе и дающее со своими компонентами „идеальные“ системы: А — АВ и АВ — В (фиг. 4, II и III). Обозначим пов. нат. компонентов и соединения соответственно через: σ_A , σ_B и σ_{AB} . Здесь могут быть три случая: 1) $\sigma_{AB} > \sigma_B > \sigma_A$, 2) $\sigma_A > \sigma_B > \sigma_{AB}$ и 3) $\sigma_A > \sigma_{AB} > \sigma_B$. Сложим для первого случая диаграммы систем: А — АВ и АВ — В так, чтобы совпали ординаты σ_{AB} . Мы получим при этом диаграмму IV (фиг. 4). Аналогично получают и диаграммы V и VI (фиг. 5). При преобразовании „составляющих“ систем в „результатирующую“ абсциссы претерпели изменение, ординаты же и их порядок — сохранились. Мы видим, таким образом, что для рациональной си-



Фиг. 5.

системы изотермы поверхностного натяжения должны состоять каждая из двух ветвей, пересекающихся в сингулярной точке, которая соответствует в нашем случае отношению компонентов 1:1. Если мы перейдем к системам, стоящим на границе между рациональными и иррациональными, то сингулярные точки изотерм исчезнут и на их местах ветви кривой плавно перейдут друг в друга.

Оставляя в стороне изученные нами 40 систем, заметим только, что измеренные мною и А. Т. Халезовой (15) рациональные системы: пиперидин — аллиловое горчичное масло (см. ниже) и уксусный ангидрид — вода дали соответственно диаграммы IV (фиг. 4) и V (фиг. 5), а исследованные мною и Р. В. Мерцлиным (16) иррациональные системы: хлорное олово — уксусноэтиловый эфир и хлораль-вода дали соответственно диаграммы, близкие к типам IV (фиг. 4) и VI (фиг. 5).

После вывода и реализации указанных типов диаграмм, которые показали, как отражается химическое взаимодействие между компонентами на изотерме поверхностного натяжения системы, естественно встал вопрос об условности выведенных типов и об их зависимости как от разности пов. нат. компонентов, так и от t° .

Этим вопросом занялся Р. В. Мерцлин совместно со мною (17). Пов. нат. чистых жидкостей, как известно, линейно падает с t° , причем у различных веществ — различно, в зависимости от их температурного коэффициента.

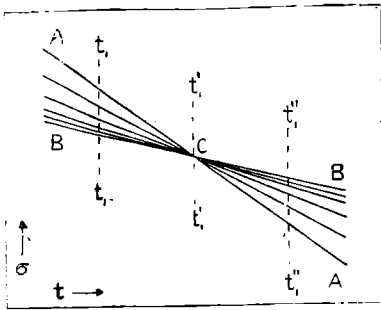
Рассмотрим фиг. 6, где по оси абсцисс 50 будем откладывать t° , а по оси орди-

нат — величину σ . Если у вещества А с большим σ будет также больший температурный коэффициент, то t° -ные прямые А и В, сходясь при повышении t° , пересекутся в некоторой точке С, которую мы назвали „точкой инверсии“. При дальнейшем повышении t° прямые А и В будут расходиться. Таким образом, разность величин σ двух веществ не есть что-то постоянное, а изменяется с t° : она может, как видим, при повышении t° сначала уменьшаться, превращаться в нуль и затем увеличиваться, меняя знак.

Если компоненты А и В образуют между собою „идеальную“ систему, то прямые растворов расположатся между прямыми компонентов и пересекутся в той же точке инверсии. У прямой компонента В прямые растворов, даже взятых через равные промежутки концентраций, напр., 10%, будут сильно „сгущены“, сообразно малой разности пов. нат. этих растворов в неактивной области кривой Шишковского (фиг. 7). Только что развитые положения подтверждены нами экспериментально на ряде систем.¹

Проследим теперь по фиг. 6 и 7 деформацию с t° кривой „идеальной“ системы. Возьмем на фиг. 6 некоторое t° -ное сечение $t_1 t_1$ и будем перемещать его в сторону повышения t° . Пересекаемые каждый раз прямой $t_1 t_1$ сечения σ будем переносить на фиг. 7, помня, что растворы взяты через равные промежутки концентраций. Численные зна-

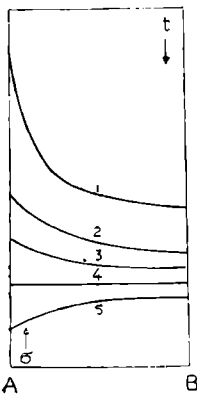
¹ Здесь мы рассматриваем соответствующие зависимости только вблизи t° инверсии, след., для растворов, образованных компонентами с малой разностью пов. нат. В цитированной же работе мы даем общую диаграмму, включающую и лежащую значительно ниже t° инверсии (в левой части фиг. 6), область активных растворов, характеризующихся большой разностью пов. нат. компонентов и специфической зависимостью пов. нат. от t° (проф. П. А. Ребиндер). Эти зависимости при повышении t° , как видим, перестают быть специфическими. Так как при увеличении разности пов. нат. компонентов их взаимная растворимость уменьшается, то (если тому не помешают кристаллизация или испарение) надо ожидать как влево, так и вправо от точки инверсии возникновения областей расслаивания. Между прочим, данная диаграмма ($\sigma - t$) не допускает, как видим, возможности существования замкнутой кривой расслаивания и наводит на мысль, что возникновение ее объясняется взаимодействием между компонентами системы.



Фиг. 5.

чения σ компонентов будут сближаться, и мы получим ряд все менее характерных изотерм 2, 3, пока не дойдем до t° инверсии, когда наша изотерма превратится в прямую линию 4. После этой t° мы будем получать вогнутые к оси абсцисс изотермы 5, которые будут являться зеркальным изображением изотерм, полученных до t° инверсии. Подобные изотермы реализованы нами на системе: тимол — уксусноэтиловый эфир. Таким образом, нам удалось понять изотерму пов. нат. идеальной системы в ее динамике и показать условность и относительность кривой Шишковского.

Р. В. Мердлин очень удачно распространил наши общие рассуждения на рациональные системы (18). Рассмотрим следующий пример.

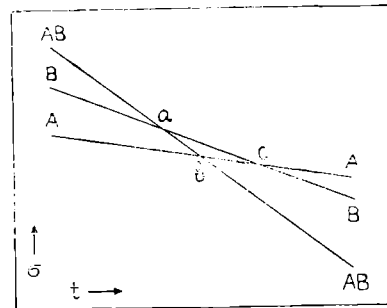


Фиг. 7.

Пусть вещества А и В дают недиссоциированное соединение АВ, причем соотношения значений пов. нат. и t° -ных коэффициентов веществ АВ, А и В даны на фиг. 8, где мы имеем три точки

инверсии: а, b и с. Подобно предыдущему, перенесем эти данные на фиг. 9: до t° первой инверсии мы получим изотерму 1; при этой t° , когда сравниваются σ для АВ и В, — изотерму 2; при t° второй инверсии, когда сравниваются значения σ для АВ и А, — изотерму 3; ниже этой последней t° — изотерму 4; t° третьей инверсии не меняет характера изотермы, так как здесь только выравниваются значения σ для А и В. Между изотермами 2 и 3 расположится переходная изотерма 2—3.

Здесь получена диаграмма пов. нат. рациональной системы, уже выведенная

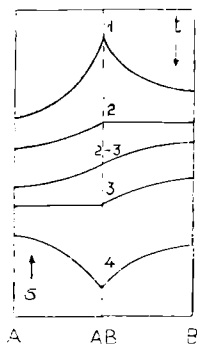


Фиг. 8.

ранее (см. фиг. 4, IV). Однако, последний вывод, основанный на рассмотрении соотношения t° -ных коэффициентов, — динамичнее, ибо дает изотерму в ее зависимости от t° . Мы видим, что при температурной деформации изотермы сингулярная точка на ней неизменно сохраняется (на кривой 2—3; это будет так наз. точка самоприкосновения) и что изотерма переходит в свою противоположность. Это можно было бы показать и для других двух типов сингулярных диаграмм, выведенных ранее (фиг. 5, V и VI).

Таких свойств, как краевые углы смачивания, теплоты смачивания и адсорбция из двойных систем, несмотря на их значение, — мы здесь не касаемся как по недостатку места, так и в виду того, что в этих случаях приходится вводить в систему третье (твердое) тело.

Переходим к жидкой фазе наших систем. Здесь мы будем говорить не о методах ф.-х. анализа, а о свойствах, подлежащих изучению, так как такой подход к вопросу нам кажется более



Фиг. 9.

естественным, тем более, что одно и то же свойство может быть изучаемо различными методами. Учитывая общие высказывания Энгельса по вопросам классификации отраслей естествознания, мы расположим свойства в порядке усложнения форм движения материи, воспринимаемых нами, как различные виды энергии. Это даст нам следующую классификацию.

I. Общие и механические свойства

1. Строение жидких систем. 2. Удельный вес.
3. Внутреннее трение. 4. Сжимаемость.

II. Тепловые свойства¹

1. Теплопроводность. 2. Теплоемкость. 3. Теплота образования. 4. Термодинамические функции.

III. Оптические свойства

1. Показатель преломления. 2. Вращение плоскости поляризации. 3. Спектры поглощения. 4. Спектры Рамана.

IV. Электрические свойства

1. Электрострикция. 2. Диэлектрическая постоянная. 3. Поглощение электрических волн. 4. Электропроводность.

V. Магнитные свойства

1. Магнетострикция. 2. Магнитная восприимчивость. 3. Магнитное вращение плоскости поляризации.

¹ Мы не затрагиваем здесь упругости пара и теплоты испарения, рассмотренных уже при системе: пар — жидкость. Мы не касаемся также вопросов растворимости жидкостей, так как это — свойство системы жидкость — жидкость и, кроме того, оно обычно подробно рассматривается в курсах физической химии.

Переходим к общей и краткой характеристике перечисленных здесь свойств.

Начиная с общих и механических свойств, заметим, что наиболее важным здесь является вопрос о строении жидких систем. Однако, как хорошо известно, жидкое состояние представляется гораздо более сложным, чем газообразное и твердое, и рентгеновский анализ в применении к нему далеко не дает тех результатов, которые он дал при изучении кристаллической структуры. Жидкие же системы должны быть построены еще более сложно, чем их компоненты, и изучать их строение приходится совокупным применением к ним различных методов, о чем подробнее мы скажем ниже.

Удельный вес жидких систем, вычисляемое из него сжатие при смешении и коэффициенты теплового расширения исследованы очень хорошо. Особенно надо здесь отметить работы блестящего экспериментатора в данной области, проф. Е. В. Бирона (19). При сильном химическом взаимодействии удельный вес обычно увеличивается, а при распаде ассоциированного компонента — уменьшается. Очевидно, что сжатие ведет себя аналогично удельному весу.

Внутреннее трение жидких систем мы подробно рассматривали выше.

Другое весьма важное механическое свойство их, сжимаемость, исследовано крайне мало.

Из тепловых свойств теплопроводность жидких систем почти не затронута исследованием.

Что касается теплоемкости и теплот образования, то хотя в этой области и можно было бы назвать большое количество работ (см., напр., книгу Кремана), но следует отметить, как и относительно многих других свойств, что крайне мало изучено систем с сильным химическим взаимодействием и что, в частности, не исследовались еще рациональные системы. При химическом взаимодействии между компонентами мы получаем для обоих свойств в большинстве случаев положительные, а при распаде ассоциированного компонента — отрицательные отклонения от аддитивности.

Что касается термодинамических функций, то, кроме потенциалов, представлялось бы интересным произвести для жидких систем подсчеты энтропии.

Переходя к характеристике оптических свойств, отметим, что показатели преломления, помимо авторов, приводимых в книге Кремана, изучались для жидких систем, не так давно проф. В. Я. Аносовым, который впервые получил сингулярные изотермы рефракции для систем: искусный ангидрид — вода и аллиловое горчичное масло — пиперидин (см. ниже) и дал классификацию систем по показателю преломления, аналогичную их классификации по внутреннему трению (20).

Из общеизвестного влияния растворителя на вращательную способность растворенного оптически-активного вещества вытекает неаддитивность этого свойства для соответствующих жидких систем, однако, планомерных исследований в этом направлении, насколько нам известно, не велось.

Изучение спектров поглощения жидких систем представляет немалый интерес, так как оно дает новый материал для суждения о взаимодействии между компонентами систем. Исследования в этом направлении вел целый ряд ученых, в том числе — недавно скончавшийся проф. Г. Е. Мухин (21), известный своими оригинальными работами в области жидких систем.¹ Укажем также на работы Кремана с сотрудниками (см. ниже).

Еще глубже заглянуть в сущность взаимодействия в жидких системах можно было бы при помощи спектров Рамана, изучение которых позволило бы, принципиально говоря, следить за изменениями, претерпеваемыми молекулами компонентов при изменении их концентрации в системе.

Обращаясь к электрическим свойствам, отметим, что электрострикция систем еще не изучалась, хотя это свойство и имеет непосредственное отношение к современным воззрениям на электрическую природу молекул и уже при-

меняется для подсчета их дипольных моментов.

Внимание к диэлектрическим постоянным полных жидких систем тоже непропорционально значению этого свойства для их исследования. Последние годы немного прибавили к тому материалу, который можно найти в монографии Кремана. Системы, близкие к „идеальным“, дают кривые со слабым, а системы с распадом ассоциированного компонента — с более сильным отрицательным отклонением от аддитивности; системы со взаимодействием показывают положительное отклонение. К сожалению, нет данных не только для рациональных систем, но вообще для систем с сильным химическим взаимодействием. Последнее обычно бывает связано с возникновением значительной электропроводности, которая мешает измерениям. Диэлектрические постоянные и удельный вес растворов, измеренные при различных t° , служат в настоящее время для вычисления поляризации раствора, а также поляризации и дипольного момента растворенного вещества. В таких случаях берется обычно неполярный растворитель и по изменению указанных величин изучается изменение ассоциации полярного компонента в зависимости от концентрации (22).

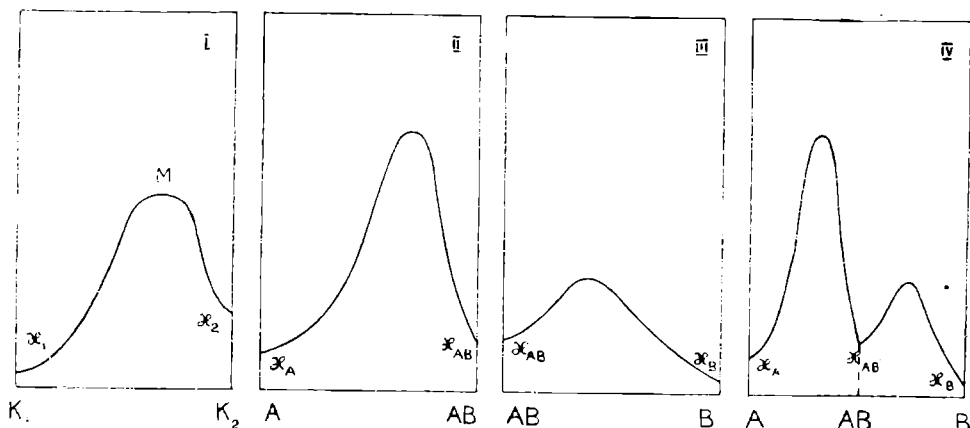
Для проводящих систем представило бы интерес изучение абсорбции электрического волн, т. е. электрического спектра поглощения. Получаемые здесь отношения очень интересно было бы связать с данными по диэлектрическим постоянным и по электропроводности.

Что касается электропроводности двойных жидких систем, то, несмотря на большое значение этого свойства, мы можем здесь быть краткими, так как литература, состояние вопроса и постановка его нами, а также наши собственные исследования, начиная с 1925 г., изложены в цитированной выше нашей статье.

Как и в случае поверхностного натяжения, начнем с вывода изотермы электропроводности, сначала для „идеальной“, а потом — для рациональной системы.

Отложим на осях ординат электропроводности компонентов K_1 и K_2 си-

¹ Опыты рентгенографии жидких систем, изучение скоростей реакций в них, как в растворителях, и проч.



Фиг. 10.

стемы (фиг. 10, I). Так как примеси всегда повышают электропроводность чистых жидкостей, то электропроводности компонентов при прибавке их друг к другу будут расти, пока соответствующие кривые не перейдут друг в друга в максимуме *M*. Здесь мы будем иметь максимальную концентрацию ионов проводящего комплекса, образующегося при смешении компонентов. Таков будет вид изотермы „идеальной“ системы.

Выведем вид изотермы рациональной системы. Пусть ее компоненты *A* и *B* образуют только одно соединения *AB*. Рассмотрим системы: *A — AB* и *AB — B*, считая их за „идеальные“. Изотермы их электропроводности представляются кривыми II и III (фиг. 10). Сложив две эти диаграммы вместе, мы и получим диаграмму IV, изображающую электропроводность рациональной системы. Здесь абсциссы претерпели изменение, но величины и порядок ординат, конечно, сохранились. Таким образом, образование недиссоциированного в жидкой среде соединения должно характеризоваться сингулярным минимумом на изотерме электропроводности системы. В случае диссоциации соединения (иррациональные системы) этот минимум должен все больше и больше „размываться“.

Всего нами изучено до 25 систем. Первые примеры рациональных диаграмм были реализованы под нашим

руководством на системах, образованных вторичными аминами с аллиловым горчичным маслом, С. И. Чербовым (1925) (23) и Н. К. Воскресенской (1927) (24). В дальнейшем аналогичные системы были изучены нашими сотрудниками К. И. Самариной (1929) (25) и М. Э. Прониной (1932). Для указанных систем электропроводность их и все ее особенности объяснены образованием и распадом полимеризованных молекул замещенных тиомочевин, в зависимости от концентрации и t° . Переходя к иррациональным системам, отметим прежде всего ведущиеся с 1926 г. обширные и тщательные исследования проф. М. И. Усановича, весьма успешно применившего t° -ный коэффициент электропроводности для изучения взаимодействия в системах (26). Укажем также на работу акад. Н. С. Курнакова и О. Ф. Мошен и на исследования нашего сотрудника В. Ф. Усть-Качкинцева (27) и П. М. Сальниковой (28).

Обращаясь к магнитным свойствам, отметим, что магнетострикция не изучалась.

Магнитная восприимчивость двойных жидких систем после Марча (March) (29), нашедшего аддитивные отношения для системы: спирт — вода, исследовалась нами (30), причем для 10 систем, в том числе, со взаимодействием, магнитная восприимчивость по массе отложенная в весовых процентах, дала прямые линии, и лишь си-

стема: уксусный ангидрид — вода обнаружилась и в этом случае диаграмму с сингулярной точкой.

Магнитное вращение плоскости поляризации двойных жидких систем очень кратко затрагивает Креман. Подробно вопрос этот изучался нами (31), а в самое последнее время — Шарфом (R. Scharf) (32). Нами изучено 12 систем при разных t° и длинах волн. Две из них: уксусный ангидрид — вода и аллиловое горчичное масло — пиперидин (см. ниже) дали сингулярные диаграммы с большими отклонениями от аддитивности в сингулярной точке. Все изученные системы удалось разбить на четыре класса, аналогично классификации по внутреннему трению. Изученные Шарфом системы, содержащие ассоциированные как взаимодействующие, так и не взаимодействующие компоненты, вполне укладываются в нашу классификацию.¹

На этом мы заканчиваем краткую характеристику свойств жидких систем.

Рассмотрим теперь общие методологические принципы, которыми следует руководствоваться при изучении жидких систем и которые мы стремимся проводить в своей работе. Мы их насчитываем пять: 1) изучение типичных случаев, 2) исследование влияния факторов равновесия, 3) введение элемента времени, 4) комплексное изучение систем и 5) всестороннее объяснение изучаемых явлений.

Так как определено говорить о влиянии химизма на какое-либо свойство можно лишь на основании изучения систем с резко выраженным химическим взаимодействием, то в первую голову надлежит всегда исследовать наиболее типичные системы, т. е. рациональные, стоящие на границе с ними иррациональные, с распадом сильно ассоциированного компонента и, наконец, — системы безусловно без всякого взаимо-

действия. Давать какие-либо объяснения явлений, а тем более — строить какие-либо теории их, можно лишь на основании изучения именно таких систем. Игнорирование этих положений сильно понижает значение подчас весьма многочисленных и точных измерений. Можно было бы назвать немало свойств, для которых еще не изучены типичные системы (тепловые, отчасти электрические свойства и т. д.), в связи с чем сильно страдает не только общая теория, но и практическое использование систем.

Однако, следует помнить, что те или иные простейшие типы являются только своего рода качественными скачками на общем пути непрерывного количественного развития. Поэтому, во-первых, надо изучать влияние на свойства систем изменения факторов химического равновесия (t° , давления и добавки третьего тела) при широком и непрерывном изменении этих факторов. Мы рассматривали уже выше влияние t° на изотермы внутреннего трения, причем наблюдали изменение этих изотерм и переход типов друг в друга. В наших работах этот вопрос был, как мы показали, сознательно поставлен и разрешен в отношении изотерм поверхностного натяжения. Во-вторых, следует изучать переходы между установленными типами, исследуя системы с различными степенями взаимодействия между компонентами. При содействии А. И. Могильникова мы это осуществили, изучив по поверхностному натяжению ряд систем, образованных уксусною кислотой с аминами различной силы. В третьих, надо иметь в виду, что очень часто типичные случаи взаимоотношения компонентов встречаются в системах не в отдельности, а взаимно проникают друг в друга. Таковы, напр., иррациональные системы, образованные ассоциированными компонентами, где четыре процесса: диссоциация ассоциированных молекул того и другого компонента, ассоциация их распавшихся молекул в химическое соединение и диссоциация этого последнего — встают перед нами, как своего рода единство указанных противоположностей. Сюда относятся системы, изученные Шарфом по магнитному вращению (см. выше). Ис-

¹ Изучение магнитных свойств и первые работы по электропроводности были выполнены нами в Физическом институте Саратовского Государственного Университета (1922—1928), последующие же работы по электропроводности и исследования по поверхностному натяжению были произведены в Лаборатории физической химии Пермского Государственного Университета (1928—1932).

следование переходных и усложненных случаев представляет особый интерес.

Таким образом необходимо изучать типичные случаи, но отнюдь не в статике, а в динамике, т. е. имея в виду зависимость их от факторов равновесия и возможности переходов между ними.

Вопрос о желательности и необходимости введения элемента времени в диаграмму „состав — свойство“ вставал уже давно. То обстоятельство, что ф.-х. анализ изучает только равновесные системы, исключает, с первого взгляда, пользование этим фактором. Однако, надо иметь в виду необходимость перед изучением системы доказать еще, что она достигла равновесия, при чем, если это не имеет места, то надо дожидаться наступления этого момента, а иногда — даже ускорить этот процесс. Лучше всего следить за наступлением равновесия по изменению того или иного свойства, считая, что по достижении равновесия оно перестает меняться. Нам пришлось иметь в виду все эти соображения и практически пользоваться ими особенно при изучении электропроводности (работы Н. К. Воскресенской и В. Ф. Усть-Качкинцева), когда для наступления электрохимического равновесия в системе требовалось $1\frac{1}{2}$ —2-месячное ожидание. Нанося на наши диаграммы электропроводность в зависимости от „возраста“ системы, мы опять-таки изучаем их в динамике, т. е. „в процессе установления“. Сказанное касается не только электропроводности, а, в большей или меньшей степени, — и других свойств, в частности, внутреннего трения, когда, вследствие высокой вязкости среды, замедляется течение процессов в изучаемой системе, а равно и поверхностного натяжения, при изучении по которому некоторых систем мы также наблюдали известную кинетику не только в отношении наступления адсорбционного равновесия при измерениях, но и в течение более длительного времени.

Так как химическое равновесие в жидкой среде представляет собою, вообще говоря, весьма сложное и многообразное явление, то, для правильного и глубокого понимания всех особенностей взаимоотношений между компонентами

жидкой системы, совершенно необходимо комплексное изучение ее, т. е. одновременное измерение различных свойств и при том, по возможности, — при широком изменении условий равновесия. Этим путем и самые свойства систем изучаются не изолированно друг от друга, а в их взаимосвязи и с учетом изменений ее в зависимости от условий. Такого рода совокупное изучение свойств и вскрытие зависимостей между ними мы неуклонно стремимся проводить во всех наших работах.

Мы не останавливаемся здесь на системе: уксусный ангидрид — вода, из 12 измеренных свойств которой, нами с сотрудниками изучено четыре (магнитные восприимчивость и вращение, электропроводность и поверхностное натяжение). Сопоставление ее свойств произведено нами в другом месте (33). Кроме того, система эта вместе с системой: серный ангидрид — вода приводится акад. Н. С. Курнаковым в качестве примера совокупного изучения свойств в статьях: „Растворы и сплавы“ и „Особые точки Д. И. Менделеева в учении о растворах“.

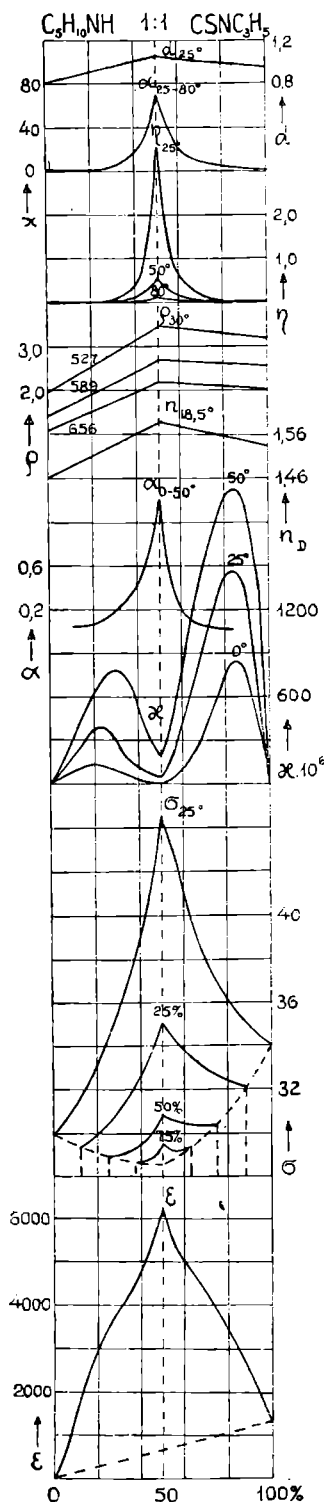
Приведем здесь неоднократно упоминающуюся выше систему: пиперидин — аллиловое горчичное масло, характеризующуюся образованием недиссоциированной в жидкой среде замещенной тиомочевины при отношении молекул компонентов 1:1. Для нее изучены следующие 7 свойств (см. фиг. 11 сверху вниз): удельный вес d и внутреннее трение η с его температурным коэффициентом α (акад. Н. С. Курнаков и С. Ф. Жемчужный, 1912) (9), магнитное вращение ρ (Н. А. Трифонов, 1925) (30), показатель преломления n (проф. В. Я. Аносов, 1925) (20), электропроводность κ и ее температурный коэффициент α (Н. А. Трифонов и К. И. Самарина, 1929) (25), поверхностное натяжение σ при последовательном разбавлении системы толуолом (Н. И. Трифонов и А. Т. Халезова, 1932), (34) и, наконец, — ультра-фиолетовый спектр поглощения в спиртовом растворе (Креман и Рибль, 1933) (35), причем на диаграмме в последнем случае отложены максимумы экстинкции ϵ . На нашей диаграмме показаны t° , t° , длины волн и молеку-

лярные проценты толуола. Мы видим, что изотермы всех свойств и при всех условиях состоят каждая из двух ветвей, пересекающихся под углом в сингулярной точке, отвечающей отношению молекул компонентов 1:1, т. е. замещенный тиомочевине, ордината которой делит четырехугольник диаграммы в указанном рациональном отношении.

Заметим здесь же, что было бы крайне интересно подобное же сопоставление на одной диаграмме различных свойств иррациональных систем, на что мы указывали уже в одной из наших работ (36).

В настоящее время ф.-х. анализ перерос уже ту стадию развития, когда можно было довольствоваться построением диаграммы „состав — свойство“, как конечной целью исследования. Он должен подниматься на высшую ступень и теоретически, не только качественно, но и количественно, обосновывать диаграммы различных свойств, зависимости между ними, а также изменение свойств и их связей с изменением факторов химического равновесия. При этих объяснениях надо исходить изнутри системы, из ее природы, причем, наряду с геометрической, надо пользоваться также энергетической и кинетической точками зрения на изучаемые отношения и стремиться к максимальному взаимопроникновению этих точек зрения. Они должны быть рассматриваемы, как частные случаи приложения марксистско-ленинской методологии к анализу изучаемых явлений. Этой методологией надо пользоваться не только для описания явлений в ее терминах, но именно как методом исследования, который, стоя по своей общности выше других (частных) методов, с одной стороны, заключает их в себе, а с другой стороны, — проникает их. Только этим путем мы можем действительно подняться на высшую ступень в ф.-х. анализе.

Мы видели выше простейшие примеры качественного объяснения изотерм свойств, когда рассматривали внутреннее трение, поверхностное натяжение и электропроводность. К сожалению, далеко не для всех свойств существуют даже и такие объяснения. В качестве примеров количественного рассмотрения



Фиг. 11.

вопроса, приведем теории проф. А. И. Бачинского (37) и Мак-Леода (McLeod) (38), касающиеся вязкости двойных систем, и теорию Дюгема, Маргулеса (Duhem, Margules) (39), дающую уравнение изотерм общей и парциальной упругости пара этих систем. Входить в критику этих теорий мы не имеем здесь возможности за недостатком места.

Что касается соотношений между свойствами, то, хотя они во многих случаях были констатированы, доказательство чему мы можем почерпнуть из книги Кремана, однако, здесь все же остается большое поле для работы. Несомненно, что все свойства связаны между собою, и речь идет только о вскрытии в явном виде этой связи. Укажем здесь на хорошо известные соотношения между плавкостью и вязкостью, на отмеченную Р. В. Мерцлиным зависимость между плавкостью и электропроводностью (причем эквектическим точкам соответствуют максимумы, а дистектическим — минимумы на изотермах электропроводности)¹ и на связи между электропроводностью, с одной стороны, и вязкостью, диэлектрическими постоянными и поверхностным натяжением — с другой, на что, напр., указано в нашей работе: „Электропроводность и т. д.“. Переходя не только к количественным, но даже к качественным объяснениям, мы нередко наталкиваемся здесь на значительные затруднения. Хорошим примером установления связи между теплотой испарения, теплотой образования и упругостью пара двойных жидких систем может служить весьма глубокая и плодотворная количественная теория их испарения, разработанная проф. М. С. Вревским (40). Но таких теорий, к сожалению, весьма немного.

Нечего и говорить о том, что общей теории двойных жидких систем еще не существует. Наиболее широким обобщением в этой области является, пожалуй, теория Долецалека (Dolezalek) (41), построенная для объяснения явлений упругости пара, но частично и приближенно охватывающая также и другие свойства. Однако, целый ряд явлений не только не

объясняется, но даже не охватывается ею. В заключение остановимся на теоретическом и практическом значении систематического изучения жидких систем.

Теоретическое значение планомерной работы над ними чрезвычайно велико. Общеизвестно, что одной из основных задач химии является изучение растворов, так как они дают нам самые общие случаи взаимодействия веществ, причем, если более или менее хорошо изучены теоретически и экспериментально свойства разбавленных растворов, то этого далеко нельзя сказать про гораздо более важную область концентрированных растворов, в которых исчезает граница между растворенным веществом и растворителем. В разбавленных растворах мы изучаем лишь короткие отрезки кривых равновесия, отвечающие узким пределам концентраций; в случае же концентрированных растворов мы исследуем эти кривые в целом, т. е. при всех возможных количественных взаимоотношениях между компонентами. Проф. И. Ф. Шредер в своей диссертации: „О зависимости между температурами плавления твердых тел и их растворимостью в жидкостях“, изданной 44 года тому назад (СПБ, 1890), высказывает ряд мыслей, замечательных по своей глубине и пониманию сути дела, которые не утратили своего значения и до сих пор. Он, между прочим, говорит: „Отдельно выхваченный раствор какой-нибудь пары тел ничем не характерен; только в ряде растворов этой пары проявляется последовательное, исполненное глубокого значения, изменение свойств тел, образующих раствор (стр. 6)“.

Так как жидкие системы представляют собой самый общий случай концентрированных растворов, то совершенно ясно, что всестороннее их изучение имеет для понимания природы этих растворов первостепенное значение. Не менее важно оно и для познания разбавленных растворов, которые, в свою очередь, представляют собою частный случай концентрированных.

Наконец, надо отметить значение исследования свойств жидких систем для понимания природы жидкого состояния вообще. Напомним, что в данном

нами определении жидкой системы мы рассматриваем компоненты, как предельные ее растворы. Подтверждение правильности этой мысли мы находим в только-что цитированной диссертации, где автор на стр. 10 и 63 говорит: „... В общем случае жидкости суть уже растворы;... распространение понятия раствора и на жидкости вообще может быть полезно. От введения понятия простой жидкости, как раствора, в нашей схеме растворов не произойдет существенных изменений, прибавятся только диссоциационно-ассоциационные превращения между однородными частицами“. Мы считаем, что, если для понимания свойств жидких систем необходимо познание чистых жидкостей, то и обратно—методически весьма полезно подходить к чистым жидкостям со стороны двойных систем.

Таким образом, жидкие системы являются общим случаем, который включает в себя концентрированные и разбавленные растворы и чистые жидкости. Все эти объекты могут быть познаны только в их взаимосвязи, ибо, если для понимания общего необходимо учитывать частное, то и обратно—частное не может быть познано нами вне его связи с общим.

Практическое значение изучения жидких систем тоже чрезвычайно велико и не будет преувеличением, сказать, что оно возрастает с каждым днем. Всестороннее познание двойных и тройных жидких систем крайне необходимо для кислотной и пирогенетической промышленности, для обширной области применения смешанных растворителей, для авто- и авиотоплив и смазочных материалов, для сорбционной техники, для технического электролиза неводных растворов, для спецвопросов и т. д.

Вместе с этим нельзя не указать на важность изучения общих закономерностей в рассматриваемой нами области для понимания природы и поведения жидких систем, образованных расплавленными металлами, силикатами и солями и имеющих огромное значение для современной металлургии, силикатной промышленности и технической электрохимии расплавленных сред. Если диаграммы плавкости, отражающие

общие взаимоотношения веществ, являются едиными для металлов, силикатов, солей и органических веществ, то нет никаких оснований ожидать, что диаграммы свойств расплавленных систем будут существенно иными, чем соответствующие диаграммы у систем, жидких при комнатной t° , особенно если мы учтем влияние этого последнего фактора на форму изотерм, как это было сделано выше.

Заканчивая настоящий очерк, в котором мы всемерно стремились популяризировать мало известную область ф.-х. анализа жидких систем, подчеркнем еще раз совершенную необходимость систематизации выполненных до сих пор исследований, диалектического обобщения обширного накопленного материала и дальнейшего развертывания экспериментальной и теоретической работы по планомерному обслуживанию нужд промышленности и по построению общей теории жидких систем на основах марксистско-ленинской методологии.

Литература

1. Акад. Н. С. Курнаков. а) Задачи Инста Ф.-Х. Анализа. Изв. Ин-та Ф.-Х. А., 1, в. 1, 264 (1919).— б) Введение в Ф.-Х. Анализ. Л. 1928.— с) Растворы и сплавы. Основы химии, 2, 503. М.-Л. 1928.— д) Прерывность и непрерывность при химических превращениях вещества. Социалистическая реконструкция и наука, 3, 68 (1932).— е) Особые точки Д. И. Менделеева в учении о растворах. Сборник: „Карлу Марксу—Академия Наук СССР“, 331. Л., 1933.
2. Н. И. Степанов. Новый метод в химии и Институт Ф.-Х. Анализа. Природа, № 7—9, 1925 (стр. 115).— Ф.-Х. Анализ (из серии: „Наука и техника СССР“). Л., 1928 г.
3. А. Б. Млодзеевский. Термодинамика и теория фаз, 85. М.—П., 1922|
4. Н. А. Трифонов. Ф.-Х. анализ жидких систем. Тезисы докладов к VI Менделеевскому съезду. Х., 1932.— Первая Всесоюзная Конференция по Ф.-Х. Анализу. Тезисы, 41. Л., 1933.
5. Н. И. Степанов. Изв. Инста Ф.-Х. А., 4, в. 1, 325 (1928); 5, 57 (1931).
6. В. Я. Аносов. Ibid., 5, 143, 151 (1931).— Изв. Пермского Биологического Н.-И. Инста, 6, 479, 489, 503, 513 (1929).
7. Э. Гатчек. Вязкость жидкостей. М.-Л., 1932. Bingham. Fluidity and Plasticity. New York. 1922.

8. A. Dunstan. *Z. phys. Ch.*, 49, 450 (1905); 51, 732 (1905); 56, 370 (1906).
9. Акад. Н. С. Курнаков и С. Ф. Жемчужный. *Изв. СПб. Политехнического инс-та*, 28, 115 (1912). *Z. phys. Ch.*, 83, 481 (1913).
10. Акад. Н. С. Курнаков и И. Квят. *Изв. СПб. Пол. инс-та*, 20, 661 (1913). *Ж.Р.Х.О.*, 46, 1372 (1914).
11. Н. И. Степанов. Первая Всесоюзная Конференция по Ф.-Х. Анализу. Тезисы, 38. Л., 1933.
12. О. Д. Хвольсон. *Курс Физики*, 1, 398. Берлин, 1923.
13. Акад. Д. П. Коновалов. Об упругости пара растворов. *Дисс. Изд. 3-е, Л.*, 1928.
14. М. С. Вревский. О составе и упругости пара растворов. *Дисс. СПб.*, 1911.
15. Н. А. Трифонов и А. Т. Халезова. Рефераты докладов к VI Менд. Съезду, 2, 95. X., 1932.
16. Н. А. Трифонов и Р. В. Мерцлин. *Ibid.*, 1, 90. Л., 1932.
17. Р. В. Мерцлин и Н. А. Трифонов. *Ж. Физ. Х.* (в печати).
18. Р. В. Мерцлин. *Изв. Инс-та Ф.-Х. А.* (в печати).
19. Е. В. Бирон. Сжатие при смешении нормальных жидкостей. *Дисс., СПб.*, 1912. — *Ж.Р.Х.О.*, 45, 1985, 2002 (1913).
20. В. Д. Аносов. *Изв. Инс-та Ф.-Х. А.*, 3, в. 1, 379, 455 (1926). — *Ученые записки Саратовского Гос. Ун-та*, 4, 52 (1925); 6, 157 (1928).
21. Г. Е. Мухин. Реф. докл. к VI Менд. Съезду, 1, 60. Л. 1932. — *Сообщ. о научно-техн. работах в Республике*, 20 (*Труды IV Менд. Съезда*), 48 (1925).
22. П. Дебай. *Полярные молекулы*, 62. М.-Л., 1931. — И. И. Котюков. *Физическая химия*, 1, 511. Томск, 1933.
23. С. И. Чербов. *Изв. Инс-та Ф.-Х. А.*, 3, в. 1, 459 (1926). *Сообщ. о научно-техн. работах в Респ.* (*Труды IV Менд. съезда*), 20, 73 (1925).
24. Н. К. Воскресенская. *Изв. Инс-та Ф.-Х. А.*, 4, в. 1, 160 (1928). *Уч. Зап. Сар. Гос. Ун-та*, 6, 227 (1927).
25. Н. А. Трифонов и К. И. Самарина. Реф. докл. к VI Менд. Съезду, 1, 93. Л., 1932.
26. М. И. Усанович. *Z. phys. Ch.*, 124, 427 (1926); 140, 429 (1929); 165, 39, 49 (1933). — *ЖРХО* 59, 12 (1927); 64, 443, (1932). — *Труды Сибирского Ф.-Т. Инс-та*, 1 (3), 1, 6 (1932). — *Phys. Ztschr. der Sowjetunion*, 4, 134 (1933).
27. Н. А. Трифонов и В. Ф. Усть-Качкинцев. Реф. докл. к VI Менд. Съезду, 1, 94. Л. (1932).
28. Н. А. Трифонов и П. М. Сальникова. *Ibid.*, 93.
29. *March. Phys. Rew.*, 24, 29 (1907).
30. Н. А. Трифонов. *ЖРФО*, 57, 46 (1925). — *Изв. Инс-та Ф.-Х. А.*, 3, в. 1, 434 (1926). *Уч. Зап. Сар. Гос. Ун-та*, 3, в. 231 (1924). — *Сообщ. о н.-т. раб. в Респ.*, 13, 10, 14, 9 (1924); 20, 67 (1925).
31. Н. А. Трифонов. *ЖРФО*, 57, 48 (1925); 58-217 (1926). *Изв. Инс-та Ф.-Х. А.*, 3, в. 436 (1926). *Уч. Зап. Сар. Гос. Ун-та*, 4, в. 2, 35 (1925). *Сообщ. о н.-т. раб. в Респ.*, 18, 5; 20, 68 (1925).
32. K. Scharf. *Annalen der Physik*, 13, 377 (1932).
33. Н. А. Трифонов. Реф. докл. к VI Менд. Съезду, 2, 94. X. 1932.
34. Н. А. Трифонов и А. Т. Халезова. *Ibid.*, 96.
35. R. Kremann und R. Riebl. *Z. phys. Ch. (A)*, 165, 372 (1933).
36. Н. А. Трифонов и С. И. Чербов. *Изв. Пермского Бюл. Н.-И. Инс-та*, 6, 247 (1928).
37. А. И. Бачинский. *Изв. Инс-та физики и биофизики*, 1, в. 5—6 (1921).
38. McLeod. *Trans. Faraday Soc.*, 19, 17 (1923).
39. P. Duhem. *Potential thermodynamique*. Paris. 1886. С. г., 102, 1449 (1886). M. Margules. *Sitz. Ber. der Wien. Akad.* (2), 104, 1243 (1895).
40. М. С. Вревский. *ЖРХО* 59, 69 (1927); 61, 1875 (1929).
41. F. Dolezalek. *Z. phys. Ch.*, 64, 735 (1908).

О МЕЖРОДОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ

И. В. МИЧУРИН.

Мною неоднократно опубликовывалось в литературе о межвидовом скрещивании яблони, вишни, сливы, абрикосов, персиков, рябины, смородины.

Явления генотипических изменений строения организма межродовых гибридов в растительном царстве приходится наблюдать настолько редко, в особенности в период самой ранней стадии развития последних, что до настоящих дней во всей мировой литературе по садоводству нельзя встретить сколько-нибудь наглядно-понятного и действительно точного фотоснимка и описания этих в высшей степени важных моментов в жизни растений.

Еще не так давно подавляющее большинство авторитетных ботаников совершенно отрицало возможность получения благоприятных результатов межродовых скрещиваний, забывая в то же время, что исключительно только этим путем и при помощи влияния факторов внешней среды и наследственности природа в течение прошедших миллионов лет смогла дать такое огромное, разнообразнейшее количество видов растений.

Правильного, исчерпывающего понятия о том, как создавала и до сих пор безостановочно создает бесчисленные виды растений природа, мы пока еще не знаем. Для нас в данное время гораздо полезнее понять, что мы вступили в тот этап своего интеллектуального развития, когда мы можем лично вмешаться в действия природы: во-первых, значительно ускорить и численно увеличить формообразование новых видов; во-вторых, искусственно уклонить строение их качеств в более выгодную сторону на пользу человека. При этом мы должны понять, что такое наше вступление в совместную работу с природой является очень ценным шагом вперед, имеющим мировое значение в человеческих дости-

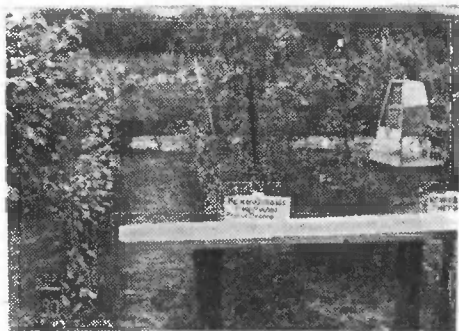
жениях; это будет для всех очевидно по будущим результатам развития этого дела, импульсом к которому послужил могучий толчок революции, пробудивший миллионы творческих мозгов в советской стране, где трудящиеся массы получили возможность сознательно относиться к обязанности улучшения окружающих условий жизни.

Мы прежде всего должны найти путь, по которому легче всего могли бы уяснить себе возможные способы нашего вмешательства в действия природы.

На основании моих 59-летних беспрерывных работ по выводке новых сортов плодовых растений я нахожу, что этот путь базируется на искусственном скрещивании, т. е. гибридизации.

Здесь нужно заметить, что благоприятный результат от межвидовых и от межродовых (говорю о многолетних плодовых деревьях) скрещиваний мне удавалось получить лишь исключительно при первом цветении гибридных сеянцев, полученных от скрещивания географически (по месту родины) далеких между собой растений, взятых для ролей как мужского, так, в особенности, женского производителя.

Повторяю, именно лишь при первом цветении дерева, такого рода скрещивание имеет успех, да и то не во всех



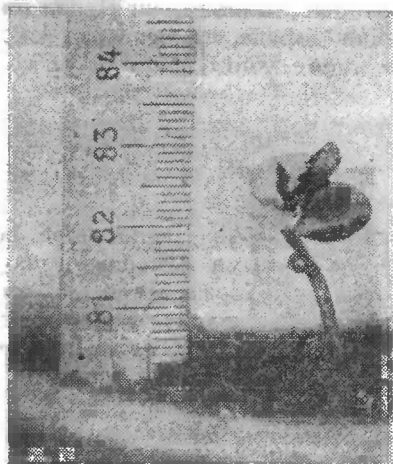
Фиг. 1. Общий вид гряды с гибридными сеянцами.



Фиг. 2. Семена межродового скрещивания в десятикратном увеличении.

комбинациях пар производителей, а только на некоторых, произошедших, как видно из моих практических работ, от случайно подходящих по своей структуре комбинаций пар производителей, и притом если цветы данного дерева не подвергались оплодотворению пылью своего же вида. Поэтому, за исключением цветов, назначенных для оплодотворения при межвидовом скрещивании, все остальные цветы на дереве должны быть удалены.

Затем, перед самым актом оплодотворения на пестик материнского растения предварительно наносятся частицы рыльца от пестика мужского производителя, что способствует лучшему прорастанию пылевых трубок на чужом им рыльце женского производителя.



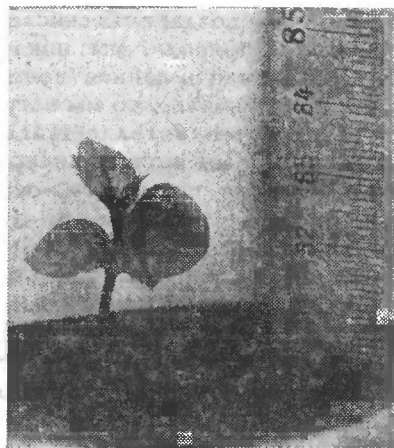
Фиг. 3.

Цветы же второго года, особенно если дерево в первое цветение имело завязь плодов от оплодотворения пылью своего же вида, совершенно не поддаются гибридизации с другими видами или родами растений.

Семена, полученные от межродовой гибридизации, в большинстве случаев отличаются особой формой строения, не имеющей никакого сходства с обычными формами семян вида материнского растения (см. фиг. 2); они имеют наклонность быстро прорастать (у косточковых почти всегда с ростками, будучи еще в дозревающем плоде), вследствие чего их нельзя подвергать просушке, а необходимо сразу же после изъятия из плодов сеять в ящики с землей, сохраняя последние в безморозном помещении (теплица) до наступления весны следующего года, когда всходы рассаживаются на грядки. Конечно, некоторые из этих семян не дадут всхода — не сумеют построить или корневую систему или надземную часть, но зато преодолевшие эти затруднения дадут ценные результаты.

В заключение привожу зафиксированные фотоснимки результатов процесса произведенной мною межродовой гибридизации.

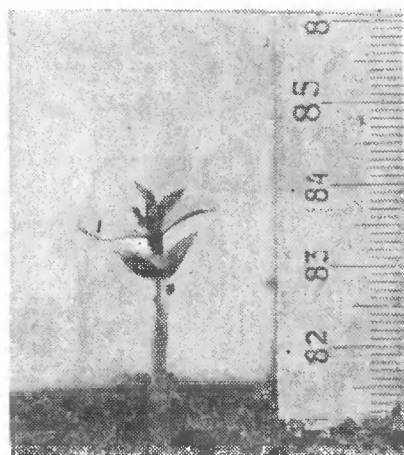
Из многих тысяч опыленных цветов разных рас яблонь семилетний сеянец второй генерации Антоновки шафранной, давший весной 1932 г. в первый раз три цветка, которые при строгой



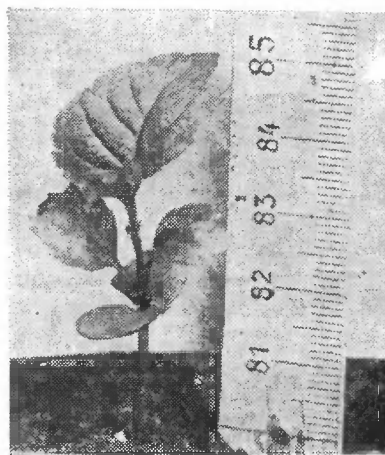
Фиг. 4.



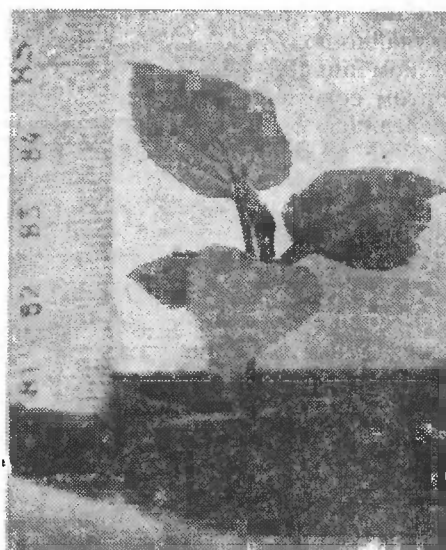
Фиг. 5.



Фиг. 6.



Фиг. 7.



Фиг. 8.

кастрации и изоляции были оплодотворены смесью пыльцы разных видов плодовых и ягодных растений — вишни, сливы, абрикосов, персиков, смородины, крыжовника, рябины.

Три полученных плода имели обычную форму яблок овальной формы, средней величины, светло-палевой окраски с сероватыми прожилками матового оттенка — одним словом, в наружном виде плода никаких признаков ксений совершенно не замечалось.

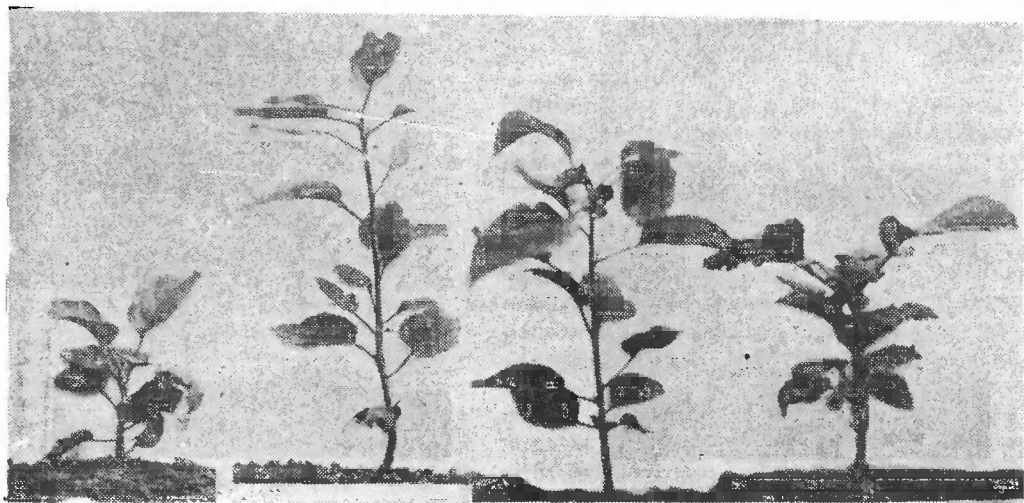
Высота — 55 мм, ширина — 63 мм, вес 83 г.

Ножка — 24 мм длины, довольно тонкая, светлокорицевого, в широкой правильной воронке.

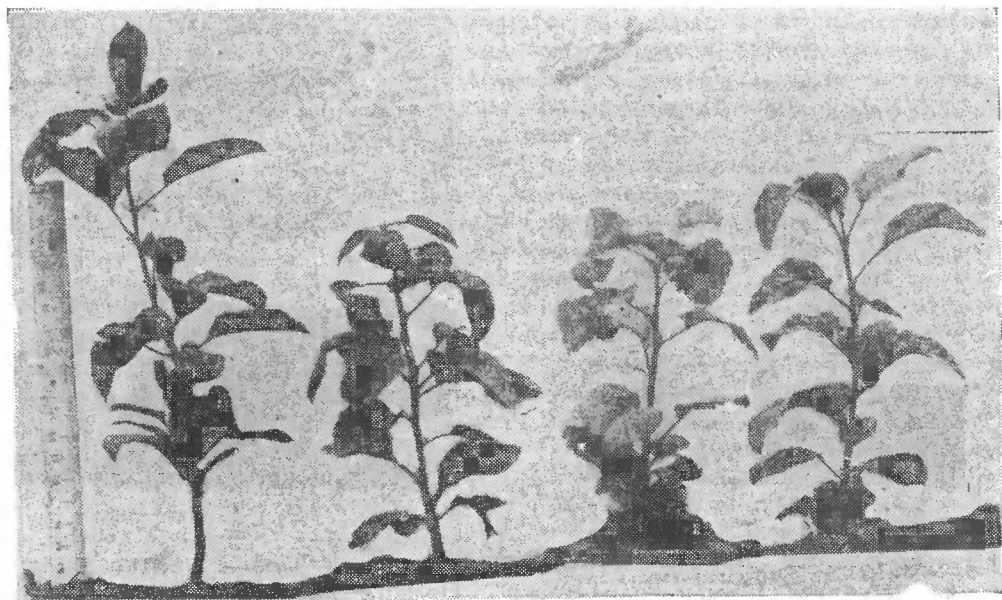
Семенное гнездо — небольшой величины, с открытыми камерами луковичной формы, содержащими до десяти семян в каждом плоду. Всего получилось 31 зерно, все без исключения различной, своеобразной формы (см. фиг. 2).

Мякоть довольно плотная, сочная, прекрасного сладкого вкуса, с освежающей кислотой.

Время созревания — поздне-осеннее. 63



Фиг. 9.

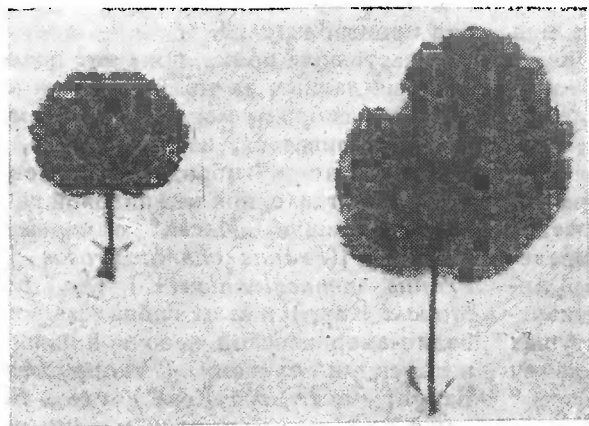


Фиг. 10.

Дерево низкого осадистого роста, вполне выносливо к зимним морозам.

Собранные осенью семена были высеяны в ящик, помещенный в теплицу, где и начали давать всходы. При этом должен отметить особенно продолжительный срок времени их прорастания. Так, первый всход появился 12 января 1933 г., а последнее семя проросло лишь 24 июля 1933 г., причем две трети

количества проросших семян дали уродливого строения сеянцы с различными отклонениями в выработке своих деталей (см. фиг. 3, 4, 5, 6, 7, 8), в большинстве развиваясь лишь за счет запасов питания из семядолей, за истощением которых погибали от недостатка работы плохо развитой корневой системы. Затем, уцелевшие сеянцы были весной пикированы на грядку.



Фиг. 11.

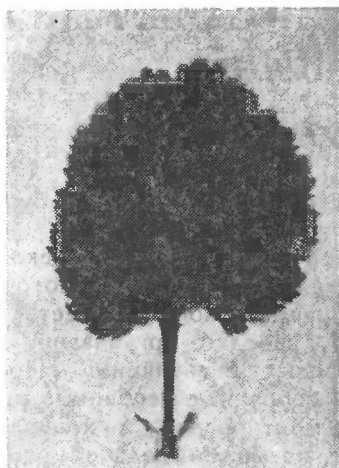


Фиг. 13.

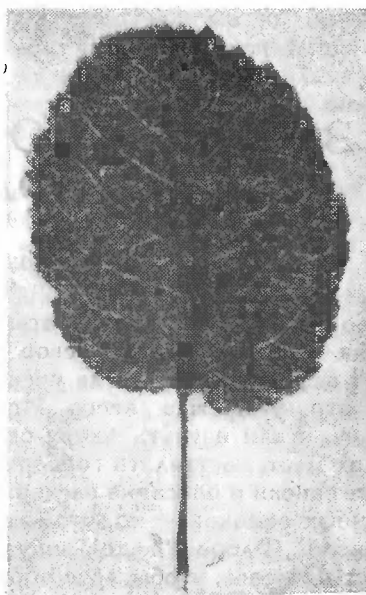
Таким образом к 1 августа убереглись высаженными на гряде на открытом воздухе лишь десять семян (см. фиг. 9 и 10), рост которых в общем развивается туго, не превышая 10—12 см в высоту. Форма листьев этих семян различная, величина их небольшая, не более 3—5 см в длину, на общий взгляд они лишь напоминают яблоневые, но отличаются как разной формы разрезами своих краев, так и строением сетки нервации (см. фиг. 11, 12, 13, 14). Между прочим, встречались семена, у которых листья развивались из побега ниже семядолей. В научном отношении

крайне интересны будут наблюдения в последующие годы над постепенным развитием структуры каждого семени, о чем постараюсь давать сведения в печати для интересующихся читателей.

Несмотря на весь интерес этого опыта, я все-таки не особенно удовлетворен полученными результатами, потому что ожидал появления родоначальных, если можно так выразиться, форм доэмбри-



Фиг. 12.



Фиг. 14.

нального периода яблонь — выражаясь яснее, мне хотелось видеть ту форму растения, из которой произошел вид яблоней. Не свалилось же, в самом деле, на земной шар откуда-то готовое зерно яблони. Была же она прежде какой-либо другой древесной, но не плодовой формой. Где искать разрешения этой загадки во всех видах как растительного, так и животного царства? В эмбриональном развитии человеческого организма есть еще видимый постепенный переход от низших животных к высшим, но в яблонях, грушах и др. видах плодовых растений я не вижу такого перехода.

Остается подождать получения раскола в сеянцах второй генерации у этих полученных мною межродовых гибридов. Да и то, в этом случае могут получиться лишь новые виды растений, а не то, что я первоначально ожидал. Это мое ожидание было основано не на простом любопытстве, а на том, что, овладев такой загадкой, я бы мог гораздо сознательнее, подбором производителей, создать более полезные для человека виды растений. Если судить

по слабому карликовому росту сеянцев, становится очевидным неудачный подбор производителей.

В настоящее время пока нет положительных данных за то, чтобы эти межродовые гибриды могли в будущем хорошо развиваться, как, например, это имеет место в гибридах, полученных мною от отдалекой межвидовой гибридизации вишни „Идеал“ с черемухой японской [(*Prunus chamaecerasus* Jaca, *Prunus pennsylvanica* L.) (*Pr. padus* Mazcki Rupr.)] или от гибридизации западно-американской песочной вишни с китайскими сливами (*Prunus Besseyi* Vaugh, *Pr. triflora* Roxb.), где в большинстве сеянцев, от этих удачно подобранных пар производителей, наблюдался ясно выраженный гетерозис, что сказалось в могучем развитии вегетативной массы гибридов, далеко превосходящих родительские формы, взятые для гибридизации.

Мичуринск.
Селекционно-Генетическая
станция.

ЗАДАЧИ И ДОСТИЖЕНИЯ СОВЕТСКОЙ ФЛОРИСТИКИ

Проф. Б. А. ФЕДЧЕНКО

Флористика, как особая ветвь систематики растений, ведет свое начало с XVI в. нашей эры, когда ученые разных стран, прежде всего Италии и Англии, стали изучать флору окружающих их мест, составлять гербарий и печатать списки и описания растений определенных районов, — то, что мы теперь называем „Флорой“ какой-нибудь местности. Для того, чтобы ярче обрисовать наши задачи и достижения в этой области, необходимо в самых беглых чертах познакомиться с состоянием флористики

на сегодняшний день в буржуазных государствах.

Базой всякой флористической работы является гербарий, сбор которого требует значительного количества времени и сил, нередко организации трудных и опасных экспедиций. Необходимо, чтобы собранные гербарные материалы были монтированы и хранились так, чтобы возможно долгое время могли служить пособием для работы флориста. Каждая страна должна иметь свой государственный гербарий, который должен,

помимо возможно полной коллекции местной флоры, иметь также и представителей мировой флоры. В этом отношении западно-европейские государства стоят на значительной высоте. В Англии мы видим два крупнейших гербария, один в Ботаническом саду в Кью близ Лондона, другой в Британском музее в самом Лондоне. Однако, такая разрозненность значительно затрудняет научную работу флористов и систематиков и не изживается до сих пор лишь из-за рутины. Во Франции мы видим в Музее естественной истории гербарий, который по количеству экземпляров превосходит, повидимому, все остальные мировые гербарии, но по способу хранения является одним из наиболее отсталых, так как разбит на ряд отдельных собраний, хранящихся в разных зданиях, а здания эти подчас настолько ветхи, что при дожде вода проникает внутрь и губит ценнейшие коллекции, как это пришлось мне видеть в 1928 г. Правда, на стенах Гербария висели план и фасад нового, благоустроенного здания для Гербария, но для его постройки надо было ждать того времени, когда американцы отпустят на это соответствующие кредиты.

В Германии мы видим обширные коллекции в берлинском Ботаническом саду, который обеспечил их прекрасным помещением, но лишь незначительная часть их является окончательно обработанной. Из других западноевропейских государств можно назвать Австрию, где гербарии опять-таки распылены между Естественно-историческим музеем и университетским Ботаническим садом; и, наконец, Швейцарию с ее известными гербариями Декандоля, Буассье, Делессера и Университетским; ныне эти четыре гербария перегруппированы в два, которые и являются центрами научной работы. Впрочем, для такого, сравнительно небольшого города, как Женева, содержание и двух гербариев непосильно, почему оба они нередко испытывают острую нужду в деньгах... В Соединенных Штатах надо упомянуть Национальный гербарий в Вашингтоне и Гербарий Ньюйоркского ботанического сада, который можно сказать, лихорадочно „вооружается“ и в ближайшем

будущем станет на ряду с вышеназванными мировыми гербариями.

Ознакомимся теперь с главнейшими направлениями флористической работы названных научных центров. Наибольший интерес представляет, разумеется, работа в мировом масштабе; и здесь мы должны на первое место поставить Берлин со школой Энглера, недавно сошедшего в могилу на исходе девятого десятка лет своей жизни. В настоящее время выходит в свет заново переработанное второе издание ботанической энциклопедии, еще перед мировой войной, вышедшей в свет в первом издании (Engler und Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien. Энглер и Прантль. Естественные растительные семейства). Рассчитанное на три десятка больших томов, это издание дает описание всех семейств и родов растений мировой флоры (споровых и цветковых), а из видов только главнейших, по преимуществу полезных или вредных. Другое издание Берлинской Академии Наук — это „Das Pflanzenreich“ (Царство растений), начатое тем же Энглером и осуществляемое его учениками. В отдельных выпусках (их вышло в свет около 100) описываются уже не только роды, но и все виды мировой флоры, относящиеся к тому или иному семейству. Издание это выходит крайне медленно и стоит чрезвычайно дорого. К числу флористических изданий, имеющих мировое значение, надо отнести еще и известный „Index Kewensis“ (Кьюский указатель), в четырех больших томах, с семью периодическими дополнениями к нему. Начатое по мысли Дарвина и осуществленное на завещанные им средства, это издание является алфавитным указателем всех когда-либо описанных видов цветковых растений. Дополнением к нему является составленный недавно Стапфом (O. Stapf) Index Londinensis (Лондонский указатель), являющийся полным перечнем всех когда-либо опубликованных рисунков растений.

Говоря о флористических работах, охватывающих менее обширные области, можно назвать целый ряд Флор отдельных государств или даже материков. Наиболее обширную площадь захватывает „Флора Северной Америки“, 67

издаваемая НьюЙоркским ботаническим садом. Здесь охвачен весь материк, от Панамы до Гренландии, но Флора эта обрабатывается и выходит медленно, да и план обработки не вполне удовлетворяет современным требованиям. Гораздо больше значения имеет „Иллюстрированная флора Соед. Штатов Сев. Америки“ (восточн. часть) Бриттона и Брука, вышедшее недавно вторым изданием, а также Флоры: Калифорнии — Джексона, Скалистых гор — Ридберга, Тихоокеанского побережья — Леруа-Абрамса; можно было бы к этому прибавить еще ряд местных флор, изданных Национальным гербарием. Для Азии мы имеем за последнее время ряд первоклассных флористических работ. В дополнение к прежним флорам Британской Индии (Гукера), Явы (Коордерс), мы имеем „Флору Малайского полуострова“ Ридлея, а также исчерпывающие флористические сводки по Филиппинам — Меррилла и по Аравии — Блаттера. Наконец, по Индокитаю продолжает выходить ценная Флора Леконта.

Ряд флористических работ и сводок имеем мы и для Африки. Наибольшее значение имеет здесь незаконченная работа Энглера, а затем „Флора Южной Африки“ Марлота, „Флора Западной Тропической Африки“ Гетчинсона, продолжение „Капской флоры“ и „Флоры Тропической Африки“ в издании Ботанического сада в Кью и ряд других.

Наибольшее количество флористических работ опубликовано за последнее время, однако, по Европе. Мы не имеем возможности перечислить даже самые выдающиеся; остановимся лишь на очень немногих. Поставим здесь на первое место, по тщательности обработки, Ашерсона и Гребнера „Синопис флоры Средней Европы“. Однако, несмотря на то, что первые выпуски этой флоры совершенно разошлись и даже переизданы вторым изданием, продолжение этого труда движется черепащим шагом и едва ли даже не остановилось в последнее время вовсе. Для других западно-европейских стран мы должны отметить частью выход в свет новых, основательно переработанных изданий старых флор: по Скандинавии — Гартмана (вышло три выпуска), по Италии —

Фиори; или же появление новых Флор, тщательно составленных и хорошо изданных. Такова Флора Болгарии — Стоянова и Стефанова, Румынии — Продана, Польши — Шафера, Чехословакии — Подперы; здесь особенно интересна по тщательности морфологической и географической проработки „Флора Моравии“ (вышло 2 тома).

Все названные нами местные Флоры отдельных государств и даже материков отличаются одним свойством, присущим им всем. Говоря о систематических и ботанико-географических особенностях данного растения, приводя в форме ключей признаки для их различения, авторы забывают упоминать о естественных свойствах описываемых ими растений и их значении для человека. В редких случаях встречаем мы исключение из этого правила. Выгодно отличается в этом отношении от всех названных Флор составленная Хеги „Флора Средней Европы“, изданная в 12 больших томах с прекрасными иллюстрациями. Здесь уделено большое внимание значению каждого растения для человека.

Таковы крупнейшие современные достижения флористики в главнейших буржуазных странах. Говорить о более мелкой работе — флористических списках, описании новых видов (для чего в Германии издается ботаником Федде особый журнал „Repertorium specierum novarum“) мы не имеем возможности. Скажем только, что существовавшие в начале XX столетия организации по международному обмену гербариями и изданию коллекций засушенных растений (Exsiccata) в настоящее время пришли в заметный упадок.

Такова в общих чертах картина положения флористики в буржуазных странах. Несмотря на ряд крупных достижений, нельзя не отметить наличия разбросанности в работе, необеспеченности ее материальной базы и ослабления деятельности за последние годы по многим линиям.

Современное положение советской флористики, ее установки, очередные задачи и основные достижения за первые XV лет советской власти всего лучше и ярче выявляются на фоне того безотрадного положения, в котором на-

ходила эта отрасль ботанической науки в последние годы царизма. Не говоря уже о том, сравнительно отдаленном времени, когда нам, представителям старого поколения, приходилось знакомиться с основами ботаники только в высшей школе, посвящая в средней школе все свое время латыни и греческому, даже после революции 1905 г., когда естествознание стало проникать в среднюю школу, флористика совершенно не давала ответа на запросы жизни, встававшие отовсюду, подчас в очень острой форме. В царской России совершенно не было такого издания, которое являлось бы инвентарем всех видов растений, обитающих на территории бывшей Российской Империи, которое могло бы служить пособием для их определения, знакоило бы с их естественными свойствами. Известный труд Ледебура „*Flora rossica*“ был издан еще в первой половине XIX в. и потому не охватывал ни Дальнего Востока, ни Средней Азии, совершенно устарел, тем более, что был написан еще в додарвиновский период, к тому же на мало кому доступном латинском языке. Правда, у передовых ботаников конца XIX века являлась мысль о необходимости издания флоры России, но в условиях царизма, даже при финансовом обеспечении „высоких покровителей“ этой идеи не удалось издать ни одного выпуска всероссийской флоры...

Немногом лучше обстояло дело и с местными флорами. Те из них, которые охватывали более обширные площади, как, например, „Флора Средней и Южной России“ И. Ф. Шмальгаузена, „Флора Европейской России“ — Б. Федченко и А. Флерова, „Флора Средней России“ — П. Ф. Маевского (переизданная С. И. Коржинским, Б. А. Федченко и Д. И. Литвиновым), были давно распроданы и являлись библиографической редкостью. Для Кавказа имелось несколько флор и определителей, превосходящих по качеству (напр., Н. Кузнецов, Н. Буш и А. Фомин „Материалы для флоры Кавказа“, Фомин и Воронов „Определитель растений Кавказа и Крыма“), но большинство их было далеко не закончено и не давало надежды на скорое окончание.

Особенно остро было в этом отношении положение по Средней Азии. Перечень растений Ср. Азии (О. А. и Б. А. Федченко) был опубликован только на три четверти; столь важные в практическом отношении семейства, как злаки, лилейные, оставались не опубликованными. Книга Б. А. Федченко „Растительность Туркестана“ (1916 г.) также не являлась исчерпывающим определителем и только для Памира имелся „Определитель памирских растений“ О. А. Федченко и ее же „Флора Памира“.

Отсутствие таких основных трудов по флористике, как общая флора всего государства и местные флоры наиболее актуальных областей и районов, вызывалось наличием множества причин, сводившихся в основном к недостатку плановости и организованности в работе и беспорядку научных работников, положение которых, в особенности начинающих, было весьма тяжелым.

Наиболее остро чувствовалось в этот период отсутствие единого флористического центра и единого плана в исследовательской работе. Так, в наиболее обширном ботаническом центре того времени, в Петербурге, мы видим два и даже три крупнейших центра, которые вместо того, чтобы согласовать свою работу, объединить свои однородные коллекции и единым фронтом выступить на борьбу за освоение растительного мира, на самом деле вели свою индивидуальную работу, нисколько не заботясь о том, что нередко тождественные работы ведутся в другом учреждении, неоднократно увеличиваются штаты того или другого учреждения, в результате чего получается огромное накопление ботанических „должностей“, замещение их не всегда достаточно квалифицированными научными работниками и выполнение самой работы черепашими темпами. Отсутствие объединения ботанических учреждений приводило к тому, что не было и единого центрального хранилища гербарных коллекций. Несмотря на то, что было выстроено лучшее в Европе помещение для гербарных коллекций Ботанического сада, все же многочисленные ценные коллекции Ботанического музея Академии Наук про-

должали храниться, почти в неразобранном виде, в тесных помещениях, где в значительной степени не были доступны для использования их учеными, а только для жуков-вредителей и для мышей. Отсутствие единства в работе сказывалось и в том, что не существовало такого ботанического печатного органа, где было бы возможно быстрое опубликование первоописаний новых видов. В целом ряде журналов появлялись описания новых видов, нередко без соблюдения основных правил ботанической номенклатуры и терминологии, и освоение и свodka всего разрозненного опубликованного материала требовали величайших усилий и не всегда приводили к желаемым результатам, тем более, что и стандартные, автентичные экземпляры, по которым были описаны те или иные новые виды, далеко не всегда поступали в центральные научные хранилища, а подчас оставались на руках у коллекторов и погибали от разнообразных причин.

К числу острых недостатков относилось также и недостаточно серьезное отношение к научно-исследовательской работе по флористике. Мало кто представлял себе в то время, что работа по систематике и географии растений являлась не только серьезнейшей научно-исследовательской работой, но, кроме того, давала еще ценнейший материал для освоения растительного сырья промышленностью.

Переходим теперь к краткой характеристике судьбы и достижений флористики за первые XV лет советской власти.

Несмотря на все трудности переходного времени, флористическая работа не прерывалась ни на один день, и никому из ответственных научных работников этой области не приходила в голову мысль о каком-либо саботаже или „забастовке“. Новые задачи, в связи с вовлечением широких масс в культурную работу по всей стране, возродившейся к новой жизни, всгавали перед ботаниками-флористами. Одним из первоочередных вопросов был вопрос об обеспечении возможности незамедлительного опубликования получающихся достижений, в частности описаний вновь выявляемых

новых видов. После всестороннего обсуждения этого вопроса, было признано необходимым устроить при Главном ботаническом саду республики особую небольшую типографию, где и печатались описания новых видов и короткие критические заметки о наиболее интересных достижениях в области флористики. 15 мая 1919 г. вышел в свет первый выпуск этого издания под заглавием „Ботанические материалы гербария Главного Ботанического сада“. Для того времени издание это было совершенно исключительным явлением, так как напечатать научную работу в тот тяжелый период типографской разрухи было делом чрезвычайно трудным. „Ботанические материалы“ продолжали выходить в течение ряда лет: опубликовано шесть томов, в которых заключалось описание нескольких сот новых видов, не только с территории Союза, но и зарубежных стран, вплоть до Южной Америки, что придало этому изданию международное значение и привлекло к нему интерес ботаников всего мира. Особенное внимание было уделено этому изданию на Всесоюзных съездах ботаников. По постановлению 2-го Съезда, „Ботанические материалы гербария“ были признаны центральным местом для опубликования описаний новых растительных видов, устанавливаемых ботаниками всего Союза. Так как Материалы выходили весьма часто (не реже раза в месяц), то никакой задержки в опубликовании первоописаний не могло быть; и достижения советской флористики и систематики немедленно становились достижениями мировой науки и могли быть использованы для целей социалистического строительства.

Вторым крупнейшим достижением за этот период явился ряд местных Флор, частью вполне законченных и опубликованных, частью только начатых и продвинутых более или менее значительно. Вполне понятно, что одновременно с твердо внедрившейся в жизнь установкой на широкое использование естественных производительных сил нашей страны, на овладение природой со всех сторон, появилась острая необходимость в таких пособиях и справочниках, определителях и флорах, которые давали бы

возможность, без особых затруднений, распознавать встречающиеся в той или другой области растения, а вместе с тем и подходить к изучению их естественных свойств и использованию полезных. Едва ли не самые крупные достижения в этой области мы имеем для нашего Дальнего Востока. Здесь, благодаря неутомимой энергии нашего известнейшего систематика-флориста акад. В. Л. Комарова, мы имеем три больших труда, начатые и вполне законченные печатанием за это время: „Флору Камчатки“, „Краткий определитель растений Дальнего Востока“ и, наконец, двухтомный „Определитель“ для той же области (последние два — совместно с Е. Н. Алисовой-Клобуковой).

„Флора Камчатки“ В. Л. Комарова, в трех больших томах, представляет результат собственных исследований самого автора, произведенных им еще в царское время, во время двухлетних его путешествий по Камчатке; однако, автор не ограничился описанием собственных материалов, а дает полную сводку всего, что было собрано на Камчатке в течение XVIII, XIX и XX веков. Все описания отличаются исключительной яркостью и точностью; для облегчения пользования книгой в качестве определителя даются всюду дихотомические ключи для определения. Флора Камчатки не особенно богата по числу видов, но настолько мало изучена, что автору удалось выявить и описать здесь значительное число новых для науки видов. Что еще более интересно, это выявление в этой флоре флористических типов североамериканского, китайско-японского и других. Две других книги В. Л. Комарова (Определители) написаны в сотрудничестве и Е. Н. Алисовой-Клобуковой, охватывают значительно большую площадь и потому содержат гораздо большее число видов. При ограниченном объеме издания, авторы могли дать здесь только краткие ключи для определения семейств, родов и видов, поясненные, впрочем, великолепными, оригинальными рисунками более характерных видов. Излишне говорить о том, какое огромное значение для народного хозяйства Дальнего Востока имеют

эти труды В. Л. Комарова, которые в то же время являются и необходимым учебным пособием при практическом преподавании ботаники на Дальнем Востоке.

Из других крупных флористических работ, законченных в рукописи, можно упомянуть только о „Флоре юго-востока Европейской части СССР“. Начата в 1926 г. под общей редакцией Б. А. Федченко, коллективом ботаников Гербария, частью других отделов б. Главного Ботанического сада, при участии некоторых посторонних Саду специалистов (в общем свыше 30 сотрудников), „Флора Юго-востока“ в рукописи была закончена летом 1931 г., но в напечатанном виде имеем всего лишь 5 выпусков. „Флора юго-востока“, захватывая переходную область от таежной полосы к степям и, наконец, пустыням Прикаспия, впервые выявила черты распространения ряда растений в этой полосе; флористически заключает она немало нового и подчас неожиданного (вроде, например, открытия малоазиатского рода *Chrysochamela* на Южном Урале). Наибольшее практическое значение ее заключается, однако, в тщательной проработке таких важных семейств, как злаки, бобовые, солянки, крестоцветные и др. Эта проработка дала возможность многочисленным геоботаническим партиям, работающим на юго-востоке, иметь при своих работах твердую флористическую основу.

Из прежних Флор, переизданных за это время, надо назвать „Флору Средней России“ П. Ф. Маевского, переизданную под общей редакцией Б. А. Федченко, при участии коллектива около 20 специалистов. Книга эта — настоящее пособие всякого флориста и любимейший определитель в вузах не только средней, но и северной, западной, восточной и даже южной России — переработана совершенно заново, переведена на систему Энглера, территория расширена доведением до границы Украинской и Белорусской республик.

Упомянув о вполне законченных Флорах, перейдем теперь к тем изданиям, которые начали выходить в свет, но не были закончены составлением. На первое место здесь надо поставить, конечно,

„Флору Западной Сибири“, составленную П. Н. Крыловым при ближайшем участии Б. К. Шишкина и Л. П. Сергиевской. Этот капитальный труд, охватывающий огромную территорию от Ледовитого океана с севера до пустынных степей Казакстана — на юге и от Уральского хребта на западе до бассейна Енисея — на востоке, выделяется по тщательности обработки материала как об особенностях строения описываемых растений, так и о их распространении, не только в Западной Сибири, но и по всему земному шару. Появилось всего 6 томов этой Флоры, из которых последние уже после смерти организатора П. Н. Крылова. Так как вся работа вчерне в сущности уже закончена, можно быть уверенным в скором выходе в свет и остальных ее томов. К сожалению, при всей детальности изложения, Флора Крылова лишена каких-либо указаний на практическое применение растений.

Огромное значение имеет новая „Флора Кавказа“, составленная А. А. Гроссгеймом. Будучи одним из немногих знатоков флоры Кавказа, Гроссгейм, в отличие от Крылова, ведет всю работу единолично и в течение последних лет выпустил 3 тома своей Флоры, далеко перейдя уже половину всего объема издания. Флора Гроссгейма отличается сжатостью изложения, вызванной исключительно большим числом видов, встречающихся на Кавказе. Даются только ключи для определения с весьма краткими указаниями на распространение в пределах Кавказа и Закавказских республик. Применение растений не указывается, как равно и распространение растений вне Кавказа. Книга содержит множество новых видов, для которых, однако, также не дается обстоятельных описаний не только на латинском языке, как это требуется международными правилами, но даже и на русском; автор ограничивается краткой характеристикой своих новых видов на соответствующих ступенях „ключей“ для определения. Тем не менее Флора Гроссгейма представляет исключительно важное произведение, так как даст (по окончании своем) ясную картину флористического состава кавказской флоры и поможет разобраться

в ней не только в гербарии, но и в полевой обстановке.

Переходя к Средней Азии и прилегающим степям Казакстана, мы должны остановиться прежде всего на Флоре Туркменистана, издаваемой Туркменским Ботаническим институтом (ныне Туркменский институт растениеводства) и Советом по изучению производительных сил СССР (СОПС) Академии Наук под общей редакцией Б. А. Федченко и М. Г. Попова. Напечатано пока 2 выпуска, составляющих первый том и охватывающих все Папоротникообразные, Голосемянные и Однодольные. Кроме ключей для определения, даются также подробные описания видов и характеристика распространения не только в пределах Туркменистана (по 19 районам, с перечислением местонахождений), но и вне его; книга иллюстрирована рядом преимущественно оригинальных рисунков как с гербарных экземпляров, так и снимков растений в природе. В отличие от других современных Флор, заключительный отдел книги содержит сведения о практическом применении каждого отдельного вида, поскольку оно известно и существует. Вся работа по первому тому Флоры составлена коллективом авторов, в котором кроме Б. А. Федченко, М. Г. Попова приняли участие еще Р. Ю. Рожевиц, А. Г. Борисова, И. А. Райкова, Ю. Н. Воронов, В. И. Кречетович, Е. Г. Черняковская-Рейнеке, А. И. Введенский.

Другое крупное начинание по Средней Азии касается Ташкента и его окрестностей. Коллектив авторов, возглавляемый М. Г. Поповым в составе А. И. Введенского, В. П. Дробова, Е. П. Коровина, М. В. Культиасова, М. Г. Попова и И. А. Райковой, приступил к составлению и изданию „Определителя растений окрестностей Ташкента“. Это издание представляет ключи для определения семейств родов и видов растений, встречающихся не только в окрестностях Ташкента, но и в горах Чимгана и Пскема. Оно является совершенно необходимым пособием для практического преподавания ботаники в вузах Ташкента, и можно выразить величайшее сожаление, что

это нужное издание не доведено до конца. Лучше было бы ограничиться одними окрестностями Ташкента, не включая сложной и мало изученной горной флоры, но довести дело до конца.

Скажем теперь о книге Н. В. Павлова „Флора Центрального Казакстана“. Охватывая сравнительно небольшой район, хорошо известный автору по ряду его поездок, книга эта представляет ценную сводку для знакомства с флорой и хорошее пособие для определения растений этого района. К сожалению, до сего времени вышел из печати только первый том Флоры, охватывающий в порядке системы Папоротникообразные, Голосемянные и Однодольные.

Мы должны упомянуть еще о некоторых начинаниях и прежде всего о „Флоре Украины“. Составление и издание ее было предпринято под руководством А. А. Янаты большим коллективом ботаников, в котором участвовали почти все флористы-украинцы, а также некоторые специалисты и из других союзных республик. Издание в рукописи закончено, но в печати по непонятным причинам не появилось еще ни одного выпуска. Одновременно акад. А. В. Фомин начал более детальную проработку украинской флоры и за последние годы успел напечатать два выпуска, заключающие в себе Папоротникообразные и Голосемянные. Эти группы обработаны с той тщательностью, которая присуща всем научным работам А. В. Фомина.

Переходя к флоре Сибири, надо сказать о выходе в свет пяти выпусков „Флоры Сибири и Дальнего Востока“, начатой еще в царское время и издававшейся Ботаническим музеем Академии Наук. За рассматриваемый период опубликовано четыре выпуска этой Флоры, заключающих монографическую обработку сибирских Крестоцветных Н. А. Буша, Первоцветных, Вересковых и Диапензиевых Е. А. Буш и Папоротников А. В. Фомина.

Упомянем еще о „Флоре Забайкалья“. Это издание, предпринятое Троицкосавским Краевым музеем, под редакцией Б. А. Федченко, основано на обширных гербарных материалах, собранных в на-

званном музее, преимущественно неутомимым директором его П. С. Михно, а также на критическом просмотре других материалов. Опубликовано 2 выпуска — Папоротникообразные, Голосемянные и все Однодольные в обработке Б. А. Федченко, В. Н. Сукачева, Р. Ю. Рожевица, В. И. Кречетовича и В. Л. Некрасовой. Продолжение Флоры лежит в течение ряда лет в рукописи; на очереди опубликование интереснейшей обработки рода *Salix*, составленной М. И. Назаровым. Здесь же упомянем о 1-м выпуске „Флоры Якутии“ В. А. Петрова, представляющей детальное описание Папоротникообразных, Голосемянных и части Однодольных.

Е. В. Вульфом начата „Флора Крыма“. Со времени опубликования единственной сводной работы по Крыму — Степановского „Списка растений Крыма“, прошло уже свыше 70 лет, и потому естественно, что по крымской флоре накопилось огромное количество материалов, которые с большой тщательностью и обрабатываются Е. В. Вульфом. Налечтано 3 выпуска, охватывающих Папоротникообразные, Голосемянные и Однодольные (кроме злаков).

Наименее благоприятное положение дела наблюдается в Ленинградской области. Здесь, со времени выхода в свет (1878 г.) Мейннгаузеновской „Flora ingrica“ на немецком языке, не появлялось ни одной Флоры, ни одного полного определителя; можно отметить только работы Р. Ю. Рожевица „Определитель злаков Ленинградской области“ и Б. А. Федченко „Определитель папоротников“. До известной степени пособием может служить здесь также „Определитель растений Северного края“ Перфильева, Ширяева и Сняtkова (изд. 2-е), а также „Определитель растений б. Череповецкой губ.“ Б. А. Федченко и Е. Г. Боброва (часть 1-я).

Значительно лучше дело обстоит для окрестностей Москвы, где превосходным пособием может служить небольшая Флора, изданная Д. П. Сырейщиковым, на основе его же большой Флоры со включением новых данных.

В заключение, после перечня флористических работ, имеющих характер

не только пособий для определения, но являющихся в то же время сводными научными трудами, надо упомянуть о ряде изданий, доступных для более широких слоев. Сюда относится переизданный несколько раз „Определитель“ Талиева, охватывающий большую часть Европейской части СССР. Значительным тиражом вышли также три книжки „Определитель растений“ (деревья и кустарники, водяные растения, травы), составленные Б. А. Федченко. Для окрестностей Ленинграда надо назвать его же „Определитель семейств и родов“, а также „Определитель весенних растений“ („Весенняя флора Петрограда“).

Число флористических работ, являющихся списками растений отдельных районов или местностей, так велико, что мы не имеем возможности перечислить хотя бы главнейшие. Упомянем лишь об очень немногих. На первое место надо здесь поставить работу В. Л. Комарова „Введение в флору Якутской республики“, представляющую свод всех видов растений, известных в литературе и гербариях из этой республики с распределением по естественным районам. Территория Якутской республики охватывает большую часть северо-восточной Азии, и потому работа эта получает, наряду с трудами В. Л. Комарова по Дальнему Востоку, исключительный интерес. Меньший район охватывает сводная Флора острова Вайгача, опубликованная А. И. Толмачевым, на основании собственных наблюдений на этом полярном острове. Здесь же можно упомянуть об очередном выпуске „Перечня растений Туркестана и Киргизского края“ О. А. и Б. А. Федченко, заключающем списки Папоротниковых, Голосемянных и части Однодольных. К сожалению, по независящим от авторов обстоятельствам, последний выпуск этой большой работы еще не напечатан. Упомянем еще о чрезвычайно интересных работах О. С. Полянской-Крузе относительно флористического состава флоры Белорусской ССР. Не давая полного списка флоры, автор выделяет существующие там флористические элементы и подробно останавливается на

распространении отдельных видов, входящих в состав того или иного элемента. Огромный интерес и значение для познания флоры Евразии представляет работа Н. В. Павлова со списком растений, собранных им в Монголии. Не представляя сводного списка, автор ограничивается собственными сборами, но эти последние так обширны и интересны, что в результате получается весьма четкое представление о составе монгольской флоры, о которой мы так мало имеем данных в литературе, несмотря на обширные гербарные сборы.

Событием и ключевой важности за рассматриваемое время явилось объединение двух крупнейших ботанических учреждений Союза: Главного Ботанического сада и Ботанического музея Академии Наук — в единый Ботанический институт Академии Наук. Путем такого слияния образовалось у нас в Союзе собрание ботанических коллекций не только с территории Союза, но и со всего земного шара, которое по количеству экземпляров не уступает крупнейшим ботаническим учреждениям Западной Европы и Северной Америки, а по научному значению во многих отношениях даже превосходит их. Путем такого слияния окончательно изжиты двойственность и параллелизм в флористической работе и созданы исключительно благоприятные условия для разрешения во второй пятилетке крупнейших задач флористики и ботанической географии.

Надо отметить еще ряд достижений, которые являются результатом флористических работ первой пятилетки. На очередь были поставлены вопросы выявления инвентаризации отдельных категорий технически полезных растений Союза: каучуконосов, эфирноносных, текстильных, дубильных, лекарственных и иных. Достижения в этой области чрезвычайно велики, и заняло бы очень много места перечисление их. Напомним здесь лишь главнейшие и наиболее поражающие, которые относятся преимущественно к каучуконосам. До самого последнего времени мы не думали о том, что во флоре Союза находится ряд растений, могущих заменить мексиканские и южно-американские каучу-

ковые деревья и кустарники, а между тем, теперь мы знаем уже целый ряд таких растений, которые спорят между собой о первых и вторых местах: кок-сагыз (*Taraxacum kok-sagys*), тау-сагыз (*Scorzonera tau-sagys*), крым-сагыз (*Taraxacum gymnanthum*), хондрилла (*Chondrilla*), два вида, кендырь (*Apocynum venetum*). А последнее растение (кендырь) оказалось и великолепным текстилем. До какой степени детально уже проводится работа хотя бы над кендырем, видно из того, что выявлено и описано свыше 50 форм одного только основного вида кендыря; работа продолжается и во многом „обогнала“ аналогичную работу над кендырем, составленную американским ботаником Вудсоном, который по-пустому стремится выделить наш евразийский кендырь в особый род, разделяемый им неосновательно на два вида.

Говоря о флористических достижениях, надо сказать еще о выходе в свет нескольких выпусков „Гербария русской флоры“, издававшегося Ботаническим музеем Академии Наук и „Гербария флоры Средней Азии“, издававшегося Среднеазиатским государственным университетом. Оба издания эти имеют большое значение для научного изучения флоры СССР и пользуются широкой известностью далеко за пределами Союза.

Планирование флористической работы было впервые проработано на флористической и геоботанической конференции при БИН АН в марте 1931 г. Здесь же были намечены и основные вехи дальнейшей флористической работы и прежде всего составление „Флоры СССР“. Это явилось уже главнейшей задачей флористической работы во второй пятилетке.

Таким образом, уже в середине первой пятилетки, советские флористы дали себе ясный отчет в том, что перед ними стоит длинный ряд неразрешенных задач, решение которых невозможно ни с помощью одного лишь освоения достижений западноевропейской и американской науки, ни путем простого продолжения той работы, которая, как видно из предыдущих страниц, не без успеха велась в Советском Союзе.

Нужно было дать новые установки работ, выработать новые формы ее и направить к разрешению насущнейших вопросов. Попытаемся теперь очертить круг научных и хозяйственных вопросов, разрешение которых немыслимо без упорной работы флориста. Начнем с основных общих вопросов ботанической науки.

Флористика является базой систематики растений. Крупнейшие вопросы о системе растительного мира, об изменчивости растений в природных условиях не могут быть освещены должным образом и разрешены сколько-нибудь правильно без флористических наблюдений, которые являются необходимым фактическим материалом. Недаром первые систематики мировой и русской ботаники: бр. Баугины, Турнефор, Линней, Декандоль, Бентам, Энглер, Максимович, Комаров, Козо-Полянский, Кузнецов и др., все без исключения являлись флористами, т. е. изучали растения на местах их произрастания, учитывая при этом их изменчивость в естественных условиях. Флорист дает фактический материал и для генетики, который ведет основную работу в лаборатории или на опытном поле, но обязан считаться и с дикорастущей флорой, учитывая при этом не только видовые различия, но и расовые и, быть может, еще более мелкие.

Нужно ли говорить еще о ряде ботанических дисциплин, успех которых невозможен без сотрудничества флориста. Так, геоботаника основывается на особом тщательном знакомстве с флористическим составом, и несоблюдение этого правила приводило иногда к чрезвычайно ошибочным выводам. Другие отрасли ботанической географии, в частности историческая ботаническая география, также в значительной мере обосновывают свои выводы на данных флористики. Фитопалеонтолог, изучая ископаемые растения, говорит о флорах прошлых геологических периодов и увязывает их с современными флорами; особенно тесную связь мы видим при изучении растительности новейших периодов: третичного и четвертичного, где, напим р, при изучении торфяных болот, флористические особенности, 75

восстанавливаемые по данным пыльцевого анализа, являются решающими.

Перейдем теперь к беглому очерку значения флористики для разрешения народнохозяйственных задач. Незнание инвентаря флоры Союза, незнание с распределением отдельных растений по обширной территории его приводят к невозможности правильного использования растительного покрова. Из тех двадцати с лишком тысяч видов цветковых растений, которые дико встречаются на территории СССР, очень многие являются полезными для человека, но далеко не все они выявлены, как полезные. Да и о тех, которые общеизвестны, как полезные, мы знаем еще слишком мало, где они растут, как растут. Возьмем ряд примеров, которые ближе покажут нам в чем дело.

Одной из основных хозяйственных проблем нашего Союза, в частности одной из очередных задач второй пятилетки, является животноводство. Успешное разрешение этого вопроса связано с обеспечением кормовой базы. В условиях нашего хозяйства, на огромных площадях десятков и сотен миллионов га речь идет о дикорастущей флоре, как источнике кормовой базы. Однако, мы почти не знаем флористического состава большей части этих площадей; и даже там, где уже организованы были геоботанические исследования, они были затруднены и в сильной степени обесценены отсутствием предварительной флористической проработки. Нередко смешивались в отчетах геоботаников близкие виды растений, обладающие чрезвычайно различными кормовыми свойствами. Учет зарослей кормовых трав нередко был совершенно неточен, а вместе с тем и планирование хозяйственного использования было ошибочно. До какой степени мало изучена флористически даже такая важная в кормовом отношении группа, как злаки, видно хотя бы из того, что при недавней флористической проработке злаков Таджикистана к 15 известным видам мятликов было прибавлено. (П. Н. Овчинниковым) еще 8 новых для науки, неописанных ранее видов, из которых некоторые оказываются превосходными кормовыми. То же можно сказать и о бобо-

вых, и о многих других семействах растений. А ведь при учете кормовой площади основная задача — оценить количественно и качественно роль каждого вида растений, входящего в состав данной заросли. Нужно иметь в виду еще значение некоторых дикорастущих растений, как материала для силоса. Недостаточно знать, что тростник, верблюжья колючка, крапива и т. п. годятся для силоса. Надо знать, где их искать, где они встречаются большими зарослями. Здесь флорист, с флористической картой, окажет незаменимую услугу. Некоторые дикие растения пригодны для введения в культуру. Опять-таки, надо знать, где их искать, да еще при сборе семян надо не смешать ценных растений с похужеими на них, но не имеющими кормового значения.

Неменьшее значение имеет флористика и при использовании технических растений. Когда перед советским хозяйством стал вопрос об избавлении от иностранной зависимости по линии каучука, было обращено внимание на открытие каучуконосных растений среди дикорастущих растений Союза. Были сделаны блестящие открытия — хондрилла, и затем тау-сагыз оказались чрезвычайно эффективными каучуконосами. Однако, на одном констатировании этого факта остановиться было невозможно. Необходимо было проработать тщательно систематику и географические распространения этих растений, другими словами — произвести флористические исследования в районах их распространения. Это и было сделано, в результате чего мы теперь с большой точностью знаем, где и сколько встречается хондриллы и тау-сагыз. Однако, и этого было недостаточно. Надо было искать новых каучуконосов; и здесь уже для работы было необходимо знать, какие в составе флоры СССР имеются растения, родственные уже заведомым каучуконосам, с тем, чтобы дальнейшие поиски производить именно среди них. Здесь-то и столкнулась хозяйственная работа с отсутствием научного труда, который давал бы хотя один голый перечень видов флоры СССР... Задачей второй пятилетки явилось флористическое изучение, наряду с изучением гео-

графического распространения и биологии ряда растений, выявленных как каучуконосы.

Не меньшее значение имеет флористика и для дубильной промышленности. До недавнего времени потребность в дубителях покрывалась в большой мере за счет импорта иноземных дубителей, что требовало значительных валютных расходов и не давало возможности развития советской кожевенной промышленности. В настоящее время среди дикорастущей флоры Союза выявлено значительное количество ценных дубителей; но эта работа еще не вполне закончена, так как не все растения в этом отношении изучены, а распространение зарослей их почти не учтено. Эта работа должна быть выполнена во второй пятилетке.

Переходим к растениям эфиромасличным и лекарственным. Здесь советская флора представляет особо ценный материал. Но опять-таки полное выявление контингента лекарственных и эфиромасличных растений — это дело второй пятилетки. Выявить заросли дикорастущих, ввести в культуру те растения, которые в диком виде образуют больших зарослей, приблизить заводы для переработки сырья к месту произрастания зарослей или культур, — вот ближайшие научно-исследовательские и хозяйственные задачи.

Значительный интерес представляют также наши смоляные и растения, содержащие жирные масла.

Можно упомянуть еще о красивоцветущих растениях. Наша флора, особенно в Средней Азии и на Кавказе, чрезвычайно богата ими, но они еще далеко не все выявлены и изучены. Различать близкие виды необходимо, так как разница в цене их на мировом рынке громадна. В то время как клубни эремуруса Кауфмана оцениваются около 10 р. золотом за штуку, клубни эремуруса блестящего оцениваются приблизительно в таком же количестве копеек.

Сказанное ясно указывает на неотложные задачи флористики во второй пятилетке. Чтобы дать ответ на запросы народного хозяйства, производства и промышленности, необходима инвентаризация всего флористического состава

дикорастущих растений Союза, а также полное выявление и учет зарослей технически полезных растений.

Однако, не только в области изучения и использования полезных дикорастущих растений СССР флористика играет существенную роль. Не менее важно ее значение и в области изучения растительных вредителей — сорняков и паразитов. Для планомерной организации борьбы с сорняками необходимо знать их географическое распространение по территории СССР, и здесь без широких флористических работ обойтись нельзя. С другой стороны, нередко приходится разрешать задачу о месте происхождения той или иной партии посевных семян культурного растения. Здесь опять-таки наиболее надежный материал для решения задачи дает изучение сорняков, так как, учитывая состав засорителей данной партии зерна, зная ареалы распространения засорителей, мы можем делать выводы о месте происхождения данного образца. При флористическом изучении сорной растительности мы нередко сталкиваемся с явлением продвижения данного растения на север и в особенности на восток. Для многих видов мы и сейчас можем дать хронологические схемы их продвижения. Таким образом, здесь мы видим флористику как ботаническую дисциплину, имеющую дело с постоянной изменчивостью наблюдаемых явлений. Обратное, под действием разных причин и в особенности под влиянием деятельности человека, многие растения сокращают свой ареал, исчезая с лица земли на более или менее значительном пространстве на наших глазах. Таким образом, перед флористикой встают новые задачи — изучение изменений, происходящих во флоре СССР; и мы должны говорить уже о применении диалектического метода к флористической работе.

Переходим теперь к конкретному изложению очередных задач флористической работы во второй пятилетке и некоторым мерам, которые могут облегчить выполнение этой работы.

На первое место должна быть поставлена, конечно, инвентаризация флоры Союза. Мысль об издании флоры Союза, 77

выдвинутая на одном из общих собраний б. Главного Ботанического сада в 1929 г. на докладе б. заведывающего Гербарием Б. А. Федченко, благодаря своей жизненности и актуальности, нашла себе живой отклик и сочувствие в советской общественности. Отсутствие не только определителей, но даже и списков растений, охватывающих всю территорию Союза, ставило под угрозу возможность выполнения насущной, очередной работы по выявлению технически полезных растений, необходимых для социалистического строительства.

Во время флористической конференции при Ботаническом институте Академии Наук в марте 1931 г. вопрос о необходимости создания „Флоры СССР“ ни для кого уже не представлял сомнений, и оставалось говорить лишь о формах и плане выполнения. По докладам В. Л. Комарова и Б. А. Федченко, заслушанным на Конференции, были приняты руководящие положения, которые и положены в основание осуществления Флоры. Прежде всего должно было быть обеспечено авторитетное руководство всей работы. Его взял на себя акад. В. Л. Комаров, как наиболее компетентный и опытный флорист и систематик во всем Союзе. Самая работа должна быть выполнена коллективом ботаников-систематиков, в который входят прежде всего все систематики объединенного Ботанического института АН; а в тех случаях, когда имеются по отдельным группам специалисты вне Института, они приглашаются на договорных началах.

Таким образом, уже сейчас образовался мощный коллектив в составе свыше 40 системагиков, в том числе виднейшие флористы-систематики всех Союзных Республик. Объем Флоры находится в прямой зависимости от числа видов, которое при современном, сравнительно мелком объеме вида, превышает 20 000 видов для всего Союза, и от степени детальности изложения. Наиболее желательным является выход Флоры в 15 томах, с расчетом выхода последнего тома к концу второй пятилетки. Составление

первых же томов Флоры поставило редакцию перед целым рядом вопросов теоретического и практического характера, которые и были разрешены сначала единоличными решениями главного редактора — В. Л. Комарова или коллегиальным собранием сотрудников отдельных томов, под руководством бригадира по каждому тому, а затем проверены на общественном просмотре корректуры первого тома Флоры, устроенном по инициативе БИНовской ячейки ВАРНИТСО.

Основным теоретическим вопросом при составлении Флоры явился, конечно, характер и объем тех категорий, которые приняты в Флоре. Нужно ли делить род *Carex* на десяток мелких „родов“? Допустимо ли, в пределах вида, описывать более мелкие подразделения, отличающиеся морфологически и географически, или же все такие отклонения должны проводиться в качестве самостоятельных видов. И, если в отношении родовых категорий, в большинстве случаев, редакции удалось удержаться на выдержанной точке зрения, принимая роды не слишком дробные, выражающие сущность общего происхождения относимых к ним форм, то в отношении видов этот принцип не является выдержанным, так как столь важный момент, как внутривидовая изменчивость, затронут слишком недостаточно. Существенным является установление надвидовых группировок, так называемых „рядов“, но они проведены далеко не везде. Мы не останавливаемся на целом ряде других спорных и недостаточно проработанных вопросов, связанных с составлением „Флоры“, каковы, например, характер иллюстраций, которые не всегда дают достаточно представление о растении и потому доступны только для специалистов; отсутствие карт распространения отдельных, наиболее интересных в том или ином отношении видов; отсутствие рисунков растений в их естественной обстановке, как это теперь принято во многих новейших Флорах. Как бы то ни было, „Флора СССР“ есть крупнейшая задача систематиков во 2-й пятилетке, и выполнение ее должно быть обеспечено всеми возможными силами и средствами.

Второй задачей является продолжение составления местных Флор. Конференция 1931 г. пыталась внести плановость в это дело; вся территория СССР была разбита на районы, причем было установлено, какие именно местные Флоры заслуживают осуществления за государственный или местный счет. К сожалению, работа Конференции в этом отношении осталась бесплодной, и в настоящее время приходится говорить лишь о завершении Флор, начатых в 1-й пятилетке, прибавив к ним лишь очень немногое. Таким образом, в 2-й пятилетке мы ожидаем окончания издания следующих Флор: „Юго-востока Европейской части СССР“, под редакцией Б. А. Федченко, „Туркмении“, „Забайкалья“ — под его же редакцией, „Определителя растений окрестностей Ташкента“ — под редакцией М. Г. Попова, „Флоры Кавказа“ — А. А. Гроссгейма, „Центрального Казакстана“ — Н. В. Павлова, „Крыма“ — Е. В. Вульфа.

Из новых начинаний ожидаем выхода в свет „Флоры Дальнего Востока“ В. Л. Комарова, „Таджикистана“ — под редакцией Б. А. Федченко.

Весьма важной задачей 2-й пятилетки является завершение работ по выявлению и учету зарослей технически полезных растений, а также проведение над ними стационарных наблюдений и исследований. Работы в этом направлении начаты, и их необходимо продолжать. Флористическое районирование сорняков, как одна из научных основ борьбы с ними, также не должно быть забыто, в особенности в наших основных зерновых районах, а также в таких мало изученных республиках, как, напр., Таджикистан.

Нужно высказать еще несколько пожеланий для дальнейшего развития флористической работы и укрепления связи работы центральных учреждений с работой на местах.

Во-первых: считаем необходимым безотлагательное завершение фактического слияния всех коллекций б. Ботанического сада с коллекциями б. Ботанического музея Академии Наук в единый государственной гербарий СССР, что значительно облегчит и уточнит работу и ускорит производ-

ство всякого рода гербарных изысканий и справок.

Во-вторых: безотлагательное приведение в порядок республиканских, краевых и вообще местных гербариев, выявление и учет имеющихся в них коллекций, с напечатанием сводного обзора всех названных гербариев.

В третьих: организация при БИН АН Центрального бюро по определению растений, куда все заинтересованные учреждения и отдельные ботаники, краеведы и пр. могли бы посылать свои растения на проверку или на определение. Подобная работа в БИН уже ведется, но неорганизованно, и к тому же о ней мало кто знает.

В четвертых: необходимо при БИН АН организовать бюро обмена гербарными растениями, при посредстве которого все заинтересованные учреждения, а во вторую очередь и отдельные лица, могли бы получать, в порядке обмена или за плату, нужные им гербарные материалы. Это бюро могло бы играть большую роль не только во внутренних сношениях, но и в международных, получая в свою очередь из-за границы, в порядке обмена, ценные гербарные материалы, необходимые для научных учреждений СССР.

В пятых: при БИН должен быть организован центр флористического картирования, где с помощью многочисленных сотрудников и корреспондентов по всему СССР сосредоточивались бы сведения о местонахождениях отдельных растений, в первую очередь — технически полезных, а также замечательных в ботанико-географическом отношении.

В шестых: флористическая работа должна быть не только плановой и коллективной, но и массовой. Должны быть вовлечены в нее самые широкие слои трудящихся, краеведы, пролетарские туристы и пр., которые собственными силами создадут огромные достижения в этой области. Надо только позаботиться об обеспечении руководства, а также о составлении и издании широко доступных пособий, определителей и пр.

Наконец, в седьмых, должна быть обеспечена возможность безотлагательного опубликования описаний новых

видов, устанавливаемых советскими ботаниками. Следует в этом издании, будь то ежемесячник или ежегодник, помещать не только оригинальные описания неописанных еще видов, но также упоминать и о тех видах, которые публикуются советскими ботаниками в других изданиях с тем, чтобы это издание явилось полной сводкой того, что в СССР описано за данный год. В тех случаях, когда оригинальное описание автора опубликовано несогласно международными правилами номенклатуры, на одном из новых языков, здесь, в ежегоднике, должен быть дан краткий латинский диагноз, и тем самым дана полная закономерность описанию.

Советская флористика никоим образом не должна ограничиваться разрешением вопросов, касающихся только одной территории Союза. Не уступающие и зачастую превосходящие западноевропейские, обширные гербарные материалы, хранящиеся в наших государственных хранилищах, в частности в Ботаническом институте Академии Наук, обязывают нас дружным коллективом взяться за решение флористических вопросов, касающихся прилежащих государств, где еще недостаточна развита научно-исследовательская работа. Помимо чисто научного интереса, эта ра-

бота может выявить значительное число полезных растений, которые окажется возможным использовать для нашего хозяйства.

Во второй пятилетке должны быть проработаны флоры Монголии, Китайского Туркестана, Тибета, Афганистана, Персии и Турции. Нельзя забывать также, что у нас имеются обширные необработанные материалы по Центральной и Южной Америке, в особенности из экспедиции Ю. Н. Воронова и С. Ю. Юзепчука (1925—1929 гг.). Продолжая работу в мировом масштабе, естественно нам придется сказать свое веское слово и по вопросу, как должна в будущем составляться и мировая Флора; едва ли нас удовлетворят те темпы, которыми она сейчас ведется в Берлине и которые приведут ее к окончанию, примерно, к началу XXII столетия...

Заканчивая свой очерк, выражаю твердую уверенность в том, что достижения флористики во 2-й пятилетке будут исключительно велики и вполне удовлетворят задания, которые ставит нашей науке социалистическое строительство. Уверенность в этом основана на том, что в работу постоянно вступают все новые и новые кадры, сильные телом и мощные духом, хорошо вооруженные марксистско-ленинским методом.

ОРГАНИЗМ, КАК СРЕДА ОБИТАНИЯ

Проф. Е. Н. ПАВЛОВСКИЙ

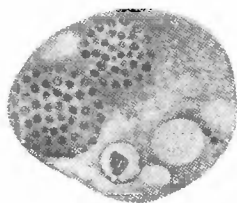
80 Что в человеке и в различных животных обитают паразиты, известно уже давно, и болезни, вызываемые паразитами, так же стары, как сам человеческий род. Интересны конкретные доказательства этих, казалось бы очевидных, положений. В почках двух мумий XII династии (1200—1900 лет до нашего летоисчисления) Ruffer нашел омертвленные яйца кровяной двуустки *Schistosoma haematobium*, и по сие время пора-

жающей население Египта бильгарциозом. Ebeling опубликовал текст клинописи, из которого явствует, что ассирийцам была известна ришта (паразитический круглый червь подкожной клетчатки человека) еще за 2600 лет до нашей эры.

В доколумбовой Америке был известен лейшманиоз покровов — болезнь, вызываемая одноклеточными жгутиковыми паразитами — лейшманиями и в ны-

нешнем Перу фигурирующая под названием „ута“.

Несомненно, что эволюция болезней шла одновременно с эволюцией животных организмов и человека; в частности появление паразитизма следует искать в начальном периоде формирования первых организмов на нашей планете. Даже такие низшие организмы, как амёбы, бы-



Фиг. 1. Кишечная амёба *Endolimax nana*, в протоплазме которой паразитирует *Sphaerita*. Венуоп.

вают поражены паразитами, — напр., *Sphaerita* (фиг. 1), локализующимся в протоплазме или *Nucleophaga* (фиг. 2), обитающим в ядре. Прimitивные многоклеточные животные, хотя бы в лице гидры, в свою очередь, имеют своих паразитов из простейших (фиг. 3).

Колониальные биченосцы — вольвокс поражаются сравнительно высоко организованным червем-коловраткой.

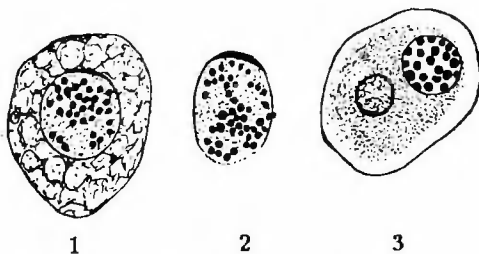
Среди остатков ископаемых животных время от времени попадают объекты паразитологического значения.

Эти остатки восходят к палеозою и представляют собою морских лилий (*Crinoidea*) с галлообразными вздутиями, причиненными паразитировавшими в них червями *Myzostomum*. Эти паразитарные образования, описанные впервые Граффом (1885), и по сие время считаются наиболее древним палеонтологическим объектом паразитологического значения. Криноидеи и *Myzostomidae* являются сложно организованными существами, имевшими длинный путь филогенеза, в течение которого между ними сложились взаимоотношения паразита и хозяина; но возникновение паразитизма, как такового, следует искать, конечно, еще раньше, чем появились упомянутые организмы.

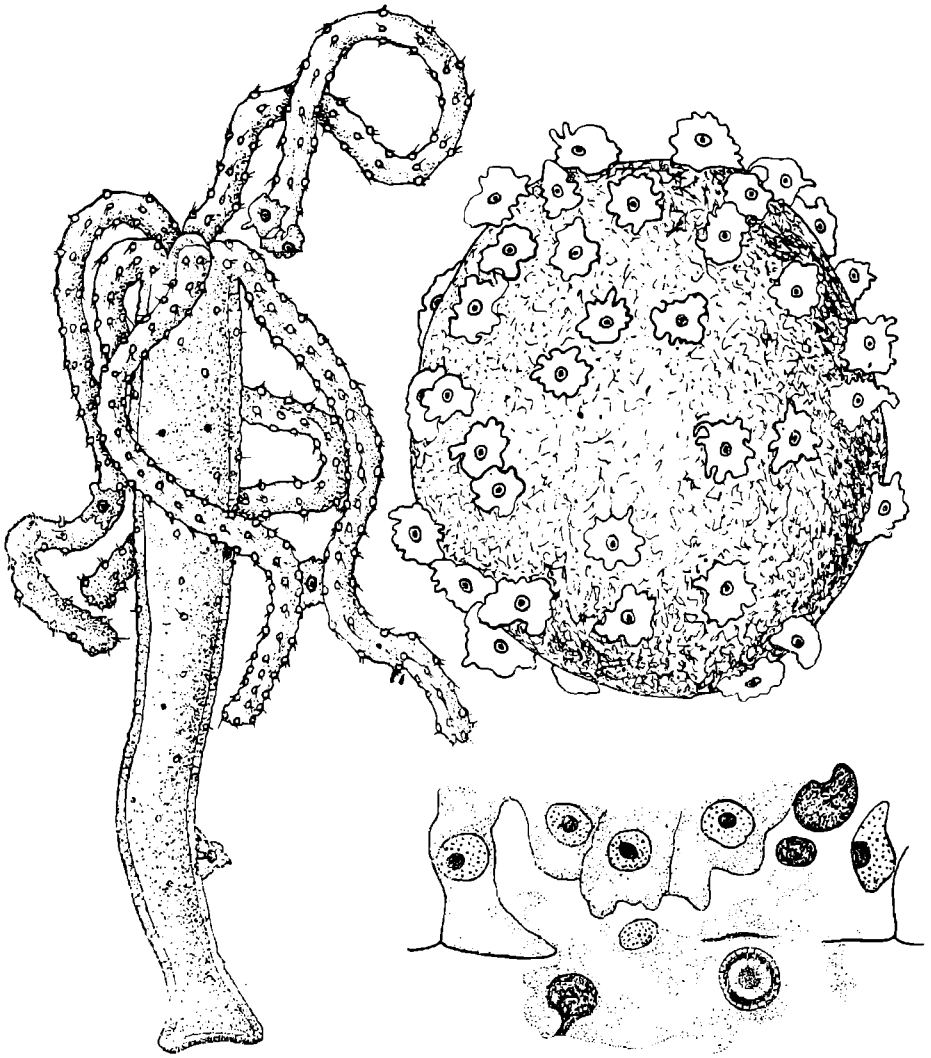
Усовершенствование техники изучения ископаемых остатков привело к обнаружению ископаемых бактерий (*Micrococcus* sp.) в докембрийских водорослях Америки (Walcott, 1914). Разнообразие палеонтологических находок растет так-

же в сторону увеличения окаменелых остатков или отпечатков мягких беспозвоночных, напр. кольчатых червей и даже медуз (*Peytoia nathorsti* из кембрийских отложений, Walcott). Подбор и изучение палеонтологических материалов патологического характера привел к выделению палеопатологии, как направления палеобиологии. В 1923 г. R. L. Moodie дает сводку большого материала в книге „Paleopathology“ — введение в изучение признаков древних болезней, где посвящает главу бактериологии минувших геологических периодов. К сожалению, пока не известно остатков „мягких“ паразитов, и об филогенезе паразитических простейших и червей приходится судить по времени происхождения их хозяев. Паразитизм, как весьма специализированная жизнь за счет определенных организмов и внутри самих организмов, дает богатейший ряд примеров адаптаций паразитов к обитанию в своих хозяевах. Происходя от свободно живших предков, паразиты эволюировали параллельно эволюции своих хозяев, или же организмы становились паразитами после появления последних.

Паразитизм, как комплекс разнообразнейших биологических соотношений, возник частью из симбиоза, частью из хищничества, частью из сапрозойного образа жизни. Весь исторический ход его эволюции привел к чрезвычайно широкому распространению паразитизма, как формы жизни, ареной проявления которой является биосфера, при чем под таковой понимают всю



Фиг. 2. 1. *Nucleophaga* в амёбе *Endolimax williamsi*. 2. Разрушение протоплазмы поражённой амёбы и начало распада ядра, в котором видны паразиты. 3. Коккордидные формы *Sphaerita* в протоплазме кишечной амёбы. *Entamoeba coli*. S. L. Brug.



Фиг. 3. Гидра (*Hydra oligactis*) и ее паразит — *Hydrumoeba hydroxena*. Слева вверху — видны амёбы на щупальцах и на теле гидры. Справа вверху — гидра, потерявшая щупальцы и округлившаяся вследствие влияния на нее паразитических амёб. Поверхность гидры покрыта множеством амёб; много их в полости гидры. Внизу — разрезание амёбой стенки тела гидры (гистологический разрез). Reynolds-Looper.

совокупность ныне существующих организмов и их предков.

Мы вправе выдвинуть положение, что на земле существуют три великие среды обитания: вода (гидросфера) колыбель жизни, суша и воздух (аэросфера) и организм (биосфера), как совокупность всего живого на земле.

Каждый организм является своего рода пунктом населения паразитами, находящимся в известной экологической

обстановке, с которой на некоторых этапах своего развития бывают связаны и его эндопаразиты. Для суждения о распространенности явлений паразитизма необходимо знать, какие виды организмов бывают хозяевами паразитов и какое количество особей каждого вида хозяина носит в себе паразитов (экстенсивность паразитизма).

По подсчетам, приведенным Metcalf и Flint'ом (1928), число описанных видов

животных, выражается следующими цифрами:

Тип хордовых — млекопитающие	3 750
„ птицы	13 500
„ пресмыкающиеся	4 000
„ земноводные	1 750
„ рыбы	13 500
„ оболочниковые и другие группы	1 500
Всего	38 000
Тип членистоногих — ракообразные	20 000
„ паукообразные и др.	27 500
„ мелкие группы	500
„ многоножки	2 000
„ насекомые	625 000
Всего	675 000
Тип мягкотелых	80 000
„ иглокожих	5 000
Тип червей — кольчатые черви	5 000
„ мшанки и плеченогие	2 500
„ коловратки	1 500
„ круглые черви	3 500
„ плоские черви	6 500
Всего	19 000
Тип кишечнополостных	5 000
„ губок	3 000
„ простейших	15 000
Общее число видов	840 000

Цифру в 840 000 видов животных приходится считать минимальной, так как природа изучена далеко не полностью; но и в установленном объеме биосферы, приходящейся на долю животных организмов, весьма велика.

Все ли 840 000 видов животных являются фактическими или потенциальными хозяевами паразитов? Немалая доля видов принадлежит самим паразитам, которые встречаются среди насекомых, клещей, ракообразных червей и простейших, если не считать единичных примеров паразитизма среди моллюсков и кишечнополостных. Паразиты нередко сами бывают хозяевами своих собственных паразитов, что еще более увеличивает сферы распространения в природе паразитизма. Наши знания о распространении паразитов по хозяевам еще очень далеки от того, чтобы представить количественные показатели видов, все представители которых были бы абсолютно свободны от каких-либо паразитов. Самое явление паразитизма в природе нередко ограничено от различных форм симбиоза, хищнической и сапрозойной жизни. К явлениям паразитизма тесно примыкает и симбиоз, когда сим-

бионты (из растительных организмов) фактически превращаются в органы своего хозяина (мицетома у различных насекомых, органы свечения и симбионты у головоногих моллюсков и мн. др.). Наконец, для суждения о свойственности вообще паразитов хозяевам данного вида необходим полный качественный учет всей паразитофауны организмов; потребные для ответа материалы более чем скудны, так как самая задача полного учета всей фауны паразитов, присущей определенным видам хозяев, только теперь выдвигается в качестве одной из основных проблем паразитологии.

Если паразитофауна даже человека полностью еще не изучена, и каждый год приносит те или другие новости, то тем более обеспечен рост паразитологии при изучении хозяев из числа диких и еще не обследованных животных, что неизменно расширяет наши знания о распространенности явлений паразитизма в биосфере. Есть ли такие виды животных, особи которых ни при каких условиях никогда не заражаются никакими паразитами? Положительных доказательств для решения поставленного вопроса нет, так как надо обследовать представителей всех известных видов животных в разной экологической обстановке на обитание в них паразитов, причем количество изученных хозяев должно быть достаточным для обоснования отрицательного заключения. С другой стороны нет основания думать, что какие-либо виды животных были бы абсолютно застрахованы от возможности обитания в тех или других особях их каких-либо паразитов. Следовательно, мы вправе говорить скорее об универсальности явлений паразитизма, тем более, что последние годы приносит новые открытия невидимых организмов (например бактериофаг), природа которых остается еще неясной.

Экстенсивность паразитарной инвазии в пределах особей различных видов весьма разнообразна; ее приходится рассматривать лишь по отношению к определенным видам или в лучшем случае группам паразитов; при общей отрывочности материала можно говорить лишь о большей или меньшей под-

верженности хозяев данного вида заражению теми или другими паразитами.

Выдвигаю обширную проблему „организм, как среда обитания“, в ее изучении мы должны исходить от конкретных отправных точек, наметив кардинальные пути наблюдений и эксперимента.

Основным материалом в повседневной работе является изучение хозяев, как пунктов паразитарного населения, во всей многогранности соотношений, связывающих хозяина и паразита, которые образуют собою биологическую систему организмов.

Паразит и хозяин являются повседневными партнерами и в жизненных соотношениях; результаты взаимодействия их противоречивых интересов определяются видовыми свойствами компонентов этой биологической системы, индивидуальными качествами и состояниями данной пары партнеров и конкретной обстановкой среды обитания паразита и хозяина на фоне их филогенетического развития.

Паразитарное население хозяина, как точки обитания паразитов, бывает весьма разнообразно; исчерпывающие характеристики может дать только метод полного учета паразитов. Выработка такого метода и применение его к хозяевам различных типов — дело будущего. Пока намечены фрагменты этого общего метода, а именно: метод полного гельминтологического вскрытия, этим способом в СССР обследованы огромные контингенты хозяев паразитических червей (К. И. Скрябин с сотрудниками); способы количественного определения кровепаразитов; метод хозяйственно-экологического учета эктопаразитов (Е. Н. Павловский) и др. Несколько ближе к охвату полного учета фауны паразитов определенных хозяев подходят работы по паразитофауне рыб, производимые В. А. Догелем и его сотрудниками (см. В. Догель и Б. Быховский. Фауна паразитов рыб Аральского моря. Паразитол. сборн., вып. IV).

Лучше всего (но не исчерпывающе) в отношении паразитофауны изучен человек. Если в 1911 г. сводка паразитофауны человека и домашних животных составила собою книгу в 256 стр.

крупного шрифта с рисунками, то в 1925—1928 гг. определительные каталоги насекомых и паукообразных эпидемиологического значения (Geddoelst), и паразитов человека вышли четырьмя книжками в серии бюллетеней Гигиенической лаборатории в Вашингтоне (Stiles и Hassal), заняв 408 стр. мелкой печати. Подобная сводка является неоспоримым доказательством широты и многообразия явлений паразитизма применительно к одному виду хозяев, в данном случае к *Homo sapiens*. Совершенно очевидно, что весьма обширной окажется паразитология различных млекопитающих и птиц, если ее затронуть столь же детально. Подобные каталоги паразитофауны начаты составлением и для некоторых групп животных, напр. насекомоядных, летучих мышей, насекомых и др. Они весьма нужны в качестве руководящих сводок паразитов фауны „коллективного хозяина“, каким является вся обследованная совокупность особей одного какого-либо вида.

Для изучения проблемы „организм, как среда обитания“ необходимо исходить от индивидуального материала, т. е. от каждой отдельной особи интересующего нас хозяина во всей полноте ее паразитологического населения.

Возьмем два-три конкретных примера. Urchs (1925) наблюдал 29-летнего пациента с прогрессирующим истощением и анемией, лечившегося от туберкулеза. У него были найдены следующие паразиты: кривоголовка (*Necator*), власоглав, кровяная двуустка (*Schistosoma mansoni*), микрофилярии нитчатки *Wuchereria bancrofti* в крови, яйца легочной двуустки (*Paragonimus*) и мигрирующие личинки, повидимому аскариды, в мокроте.

Такое сочетание паразитов в одном „пункте населения“, т. е. в больном, оказывает мощное действие на среду обитания, т. е. на организм хозяина всех этих паразитов, состояние которого, как мы видели выше, было тяжелым. У этого человека обследование было произведено только на паразитических червей; следовательно, полная зараженность его паразитами могла оказаться еще большей.

Весьма показательный пример разнообразия гельминтофауны у одной особи.

хозяина приводит К. Скрябин, обнаруживший у дикой утки в Новочеркасске 17 видов паразитических червей в следующей комбинации: в двенадцатиперстной кишке — одна трематода *Metorchis xanthosomus*; в тонких кишках: трематоды — 3 *Echinostoma revolutum*, 51 *Strigea gracilis*; ленточные черви — 56 *Fimbralaria fasciolaris*, 38 *Hymenolepis carenula*, 24 *H. compressa*, 2 *H. anatina* и 3 *H. collaris*; в слепой кишке: 2 *Hymenolepis compressa* и 3 нематоды *Capillaria anatis*; в прямой кишке: трематоды — *Schistogonimus varies* и *Prostogonimus* sp. (по одной), и 4 скребня *Polymorphus minutus*; под кутикулой зоба — 32 нематоды *Amidostomum anseris*; в трахее — 2 трематоды *Tracheophilus sisowi*; в опухоли зоба — 16 нематод *Amidostomum anseris* и 7 *Tetrameres fissipinus*; в крови — 5 раздельнополых двуусток — *Bilharziella polonica* — всего 251 глиста. На других паразитов (наружные паразиты, простейшие и др.) этот экземпляр утки обследован не был.

У двухлетней лошади Краузе нашел в Белграде — 500 аскарид, 190 остриц, несколько миллионов стронгилид, 214 *Sclerostomum*, 69 *Taenia perfoliata*, 287 филарий и 6 цистицерков.

Практика паразитологических вскрытий показала приуроченность нахождения паразитов к определенным частям органов хозяина. Особь хозяина является паразитокосмом, вмещающим в себя большое разнообразие биотопов и эндостагий, тем более, что любой орган хозяина может быть заселен паразитами. Одни паразиты могут развиваться почти в любом органе хозяина (напр. финка цепenea вооруженного), другие же имеют строго определенную локализацию как в отношении органов, так и составляющих их тканей. Для ряда паразитов характерны обширные миграции по организму хозяина со сменой многих биотопов и стадий (миграция личинок анкилостомид, аскарид, раздельнополых двуусток и мн. др.). Наряду с такой закономерной миграцией по определенным путям, наблюдается иногда блуждание паразитов, приводящее их к извращению локализации в организме хозяина (напр. печеночные двуустки в селезенке, сердце; аскариды

в кожных абсцессах, и мн. др.). Из громадного разнообразия явлений пребывания паразитов в их хозяевах можно выбрать много образцов специфической принадлежности паразитов к биотопам, которыми мы считаем органы или части органов, и к эндостагиям, которыми в соответствующих случаях являются элементы тканей составляющих органы. Напомним, что в периферическом русле крови встречаются только малые кольца и полулуния плазмодия тропической малярии, тогда как шизогония протекает в русле крови внутренних органов; следовательно — стадия кровеносной системы человека в отношении специфического использования ее паразитами является разнородной; такая разнородность определяется не только анатомическими отличиями компонентов кровеносной системы, но и положением той или другой части ее в определенных органах.

Церкарии раздельнополых двуусток (*Schistosoma*), внедрившись в покровы человека и проникнув в кровеносную систему, во время миграции по телу оседают типически в венах различных органов: *Schistosoma haematobium* в мочевом пузыре, *Sch. mansoni* в прямой кишке и в печени, *Sch. japonicum* в печени. Кровеносная система поименованных органов проявляет различное притягательное влияние по отношению к этим паразитам, что обеспечивается воздействиями химиотаксического порядка.

Для личинок трихин стадией является саркоплазма поперечнополосатых мышечных волокон; но мышечные элементы сердца никогда не бывают обитаемы этими паразитами; в то же время финки цепenea вооруженного развиваются как в мышцах, так и в сердце, но в толще соединительнотканых прослоек.

Эндостагией чесоточного клеща является толща рогового слоя эпидермиса; личинки 1 стадии лошадиного овода (*Gastrophilus*) гостепаразитируют в мальпигиевых слоях эпидермиса; железница угревая живет в волосяных сумках и в сальных железах; личинки кожного овода крупного рогатого скота первой стадии метаморфоза проникают в соединительнотканную часть кожных покро-

вов и мигрируют в их толще; личинки вольфартовой мухи грубо разрушают все эти части покровов, вызывая глубокие разъедания тканей.

Типическая эндостация паразита обеспечивает ему на известный срок оптимальные условия существования, если тому не противодействуют привходящие обстоятельства. В противоположных случаях попадание паразита в несвойственную ему эндостацию может тормозить развитие паразита и даже обуславливать его гибель. Эндостацией наездника *Ageniaspis fuscicollis* является зародыш, развивающийся в яйце яблоневой моли; те яйца, этого наездника, которые были отложены в ткани зародыша, развиваются нормально; однако, часть откладываемых яиц попадает в желток яйца яблоневой моли; здесь они дегенерируют и всасываются вместе с желтком (F. Martin).

Трактуя организм, как среду обитания, необходимо обосновать понятие внешняя среда по отношению к эндопаразитам. Таковой является прежде всего стадия соответствующего паразита во время обитания его в организме хозяина и далее — биотоп, к которому относится данная стадия, и, наконец, организм хозяина в целом, за пределами которого простирается внешняя среда в обычном понимании этого слова. Для трипанозомы сонной болезни стадией является плазма крови, а биотопом — кровяное русло. В некоторых случаях трипанозомы проникают в ткань головного мозга, которая таким образом становится внешней средой по отношению к этим паразитам.

Применяя понятия стадия и биотоп к организму, населяемому паразитами, мы меньше всего думаем о механическом заимствовании этих терминов из зоогеографии. Стадия и биотопы организма находятся в теснейшей зависимости одна от другой, как бы пространственно они не были разъединены друг от друга. Взятые в целом, они образуют высшее единство — организм, используемый для обитания рядом чуждых организмов — в лице паразитов. Такая интусусцепция одного организма в другой ведет к установлению тесных форм взаимодействия эндопаразита и среды его

обитания. Как нигде резче мы не увидим примеров мощного изменения внешней среды под влиянием паразитов, и вся патология паразитов развертывает в этом направлении длиннейший ряд неоспоримых и убедительных доказательств; вспомним хотя бы интоксикации организма хозяина при анкилостомидозах, инфантилизм при болезни Чагаса, злокачественное малокровие при лентеце широком и т. д.

Организм хозяина не является пассивным по отношению к его заселенцам. Реакции капсуляции эндопаразитов с последующим омертвением капсулы ведут к гибели замурованных в них паразитов; выработка противотел приводит организм в состояние иммунитета по отношению к повторным инвазиям; фагоцитарные процессы могут губительно влиять на паразитов и т. д.

Понимая под внешней средой эндопаразитов организм заселенного ими хозяина, мы должны отнести к сфере экологии и все воздействия на эту внешнюю среду, которыми мы можем ее частично изменить и тем повлиять на паразитов. Дачей сантонина внутрь изменяется среда организма и живущие в кишечнике аскариды изгоняются вон. Такой же эффект можно получить и при впрыскивании сантонина под кожу. В последнем случае также происходит общее изменение среды организма, доходящее до кишечника и обитающих в нем аскарид.

Описанные процедуры суть ни что иное, как терапевтическое вмешательство; в таких соотношениях прямая терапия паразитов, будучи ультра-специальной дисциплиной, должна занять место среди отраслей прикладной экологии в ряду борьбистских мероприятий (химическая терапия, серотерапия и др.).

В новейшей паразитологии преимущественно в С.-А. Соединенных Штатах все яснее и яснее проявляется тенденция рассматривать влияние паразита на хозяина и обратно — хозяина на паразита во взаимной связи; символом этого направления является и установившаяся терминология — *host-parasite relations*, что мы перевели бы, как „хозяино-паразитные“ соотношения. Под таким заголовком выходят и отдельные книги и ряд экспериментальных работ.

Рассматривая паразитологические проблемы в таком новом свете, мы должны беречься от скага на метафизические позиции. Уже подчеркивалось выше, что надо исходить из сугубо конкретных отправных точек и помнить, что помимо видовых, расовых и индивидуальных особенностей данного паразита и данного хозяина существенную роль в „хозяино-паразитных“ соотношениях, играют и те состояния, в которых находятся оба партнера биологической системы X-паразит и Y-хозяин.

В статье журнального объема невозможно исчерпать основной материал, поэтому ограничимся несколькими показательными образцами новейших экспериментальных работ (преимущественно из С.-А. Соединенных Штатов) на тему — host-relation. Многие исследования произведены над собачьей анкилостомой (*Ancylostoma caninum*), которая весьма удобна для лабораторного экспериментирования, как в отношении культивирования яиц, так и заражения подопытных животных.

Собачья анкилостома — паразит собаки — может жить и в кишечнике кошки. Один тот же вид, следовательно обитает в двух различных средах обитания, как собака и кошка, относящиеся к различным семействам хищных млекопитающих. Сказывается ли на паразитах и в какой мере пребывание этих глист в биотопах — duodenum собаки или кошки? Mc Coy (1931) изучал интенсивность продукции яиц у *Ancylostoma caninum*, обитавших в кошке; самки этого „кошачьего штамма“ давали в среднем 2350 яиц в сутки каждая, в то же время самки того же вида, жившие в собаке, откладывали в сутки по 16 000 яиц. Разница, как видим, весьма резкая. Если „собачьим штаммом“ анкилостомы заразить кошку, то самки следующего поколения резко снижают половую продукцию, давая в сутки по 2340 яиц. Противоположная картина наблюдается при обратном эксперименте, когда „кошачьим штаммом“ заражают собаку: половая продукция самок в таком случае поднимается до 11 600 яиц в сутки на одну глисту. Следовательно, степень плодовитости не является прирожденным расовым признаком *Ancylostoma caninum*, а зависит

от общего нутритивного действия хозяина на паразита.

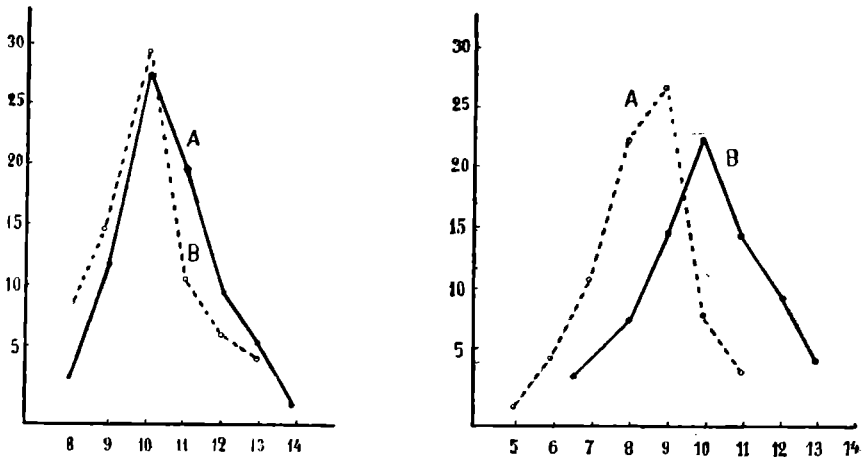
A. caninum встречается в различных местах, то в собаках то в кошках, то в тех и других хозяевах; если заражать котят штаммом, полученным от паразитов кошек, то половозрелости достигают 45 процентов личинок, а в щенках — менее одного процента личинок. При заражении щенят собачьим штаммом вызревает половина всех личинок, а в котятках — менее, чем пять процентов их. Морфологически оба штамма не отличимы друг от друга; но можно говорить о некоторых физиологических отличиях, связанных с адаптацией *A. caninum* к тому или к другому хозяину (A. Scott 1929).

При экспериментах с заражением хозяина паразитами необходимо считаться с возможностью наличия приобретенного иммунитета, что может смазать все результаты опыта. Приведем пример.

Собака может один раз в своей жизни заразиться нематодой *Strongyloides stercoralis* человека. Если инвазия пройдет, то вторичное заражение такой собаки этим паразитом уже невозможно; невозможно также и суперинвазия введением новых паразитов (J. Sandground 1927).

Прудовики *Limnaeus stagnalis appressa* и *L. stagnalis perampla* могут служить первым или вторым промежуточным хозяином для сосальщика *Cotylunus flabelliformis* утки. G. Winfield (1932) установил интересный факт, что прудовики, зараженные спороцистами *C. flabelliformis*, весьма стойки к проникновению в них (т. е. в моллюсков) церкарий этой же трематоды, которые в то же время заражают „чистых“ моллюсков. Такой приобретенный иммунитет обеспечивает выживание зараженных спороцистами моллюсков.

Возвращаясь к основному направлению — влиянию хозяина на паразита, отметим ряд указаний авторов на вариации в размерах паразитов в связи с обитанием их в различных хозяевах. Такие данные имеются для *Clonorchis sinensis*, *Schistosoma japonicum*, *Psilotrema spiculioerum* из паразитических червей, для *Trichomonas* (фиг. 4) из простейших и мн. др. Анкилостомы также изучались в указанном отношении. Scott (1929) 87



Фиг. 4. Изменчивость размеров *Trichomonas* (левая фиг.). А — взятых из вагины обезьяны и В — из кишечника того же самого животного. Правая фигура — изменчивость размеров *Trichomonas hominis*, взятых из фекальных свежих масс (А) и из культуры на солевой, сывороточной цитратной среде (В) после тринадцатидневного культивирования. Hegner-Ratcliffe.

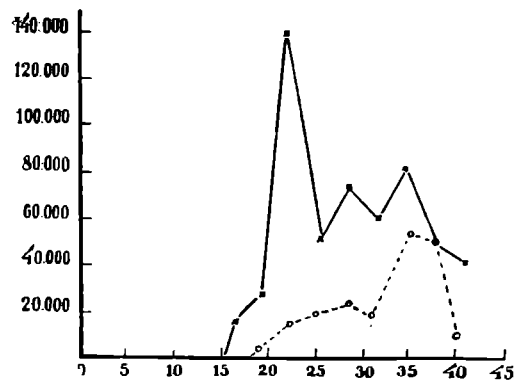
показал, что собачьи анкилостомы варьируют по длине у разных хозяев. Изучение анкилостом „кошачьего“ и „собачьего“ штаммов выяснило, что способность к росту паразитов в общем у данных хозяев унаследуется паразитами, но норма роста и окончательная величина червей контролируется хозяином. Выдвинутый вопрос решается не так просто, так как помимо хозяино-паразитных отношений, может играть большую роль характер и степень заселения биотопа паразитами.

При скоплении множества трематод одного вида в узких желчных протоках печени размеры выросших паразитов бывают меньшими, чем при единичном паразитировании. Трематода *Psilotrema spiculigerum* достигает больших размеров в кишечнике утки, чем у мыши (Mathias 1925).

Яйца личинки и взрослые *Ancylostoma braziliense* проявляют тенденцию к несколько большему росту в собаке, чем в кошке (M. Sarles, 1929).

Пока можно говорить лишь о накоплении частичных наблюдений и выводов, так как момент роста паразитов связан со всей жизнедеятельностью их в хозяине. Со стороны хозяина играют роль факторы видового, расового, индивидуального порядка и, наконец, те состояния, в которых находится данная особь хозяина в то или другое время.

Одним из факторов влияния на паразита является возраст хозяина; чтобы обеспечить точность выводов из экспериментов, необходимо исключить влияние приобретенного иммунитета, о значении которого упоминалось выше. При таких условиях работы (M. Sarles, 1929) выяснено, что *Anc. braziliense* достигает половозрелости в кошках медленнее, чем в котятках; из личинок этой анкилостомы только 3.96 ± 1.92 процента вы-



Фиг. 5. Связь интенсивности размножения бразильской анкилостомы с возрастом обитаемого ею хозяина. На оси абсцисс отмечены дни после заражения хозяина анкилостомами, а на оси ординат — количество яиц, откладываемых паразитом за сутки. Сплошная кривая касается анкилостом, паразитирующих в котятках, а прерывистая — в кошках. М. Р. Sarles.

растают во взрослых червей в кошках и 32.34 ± 4.05 процента — в котятках.

Тот же паразит при обитании в котятках дает гораздо большую продукцию яиц, чем во время жизни в кошках (M. Sarles, фиг. 5).

Вся длительность жизни бразильской анкилостомы при паразитировании во взрослых кошках менее двух недель, тогда как в молодых кошках паразиты живут до 32 недель!

С другой стороны и возраст паразита отражается на его жизненных функциях. Выше мы привели пример зависимости интенсивности продукции яиц паразита от пребывания его в том или в другом хозяине. Однако, такой вывод можно делать лишь с учетом возраста паразитов. Пример: средняя суточная продукция яиц самками бразильской анкилостомы, живущими в кошке, увеличивается с возрастом самок от 231 яйца на 21 — 22 день жизни паразита до 2448 яиц к 43 — 45 дню и 4244 яиц к 50 — 51 дню. Приблизительно тот же прогресс продукции наблюдается и у *A. braziliense*, живущих в собаке.

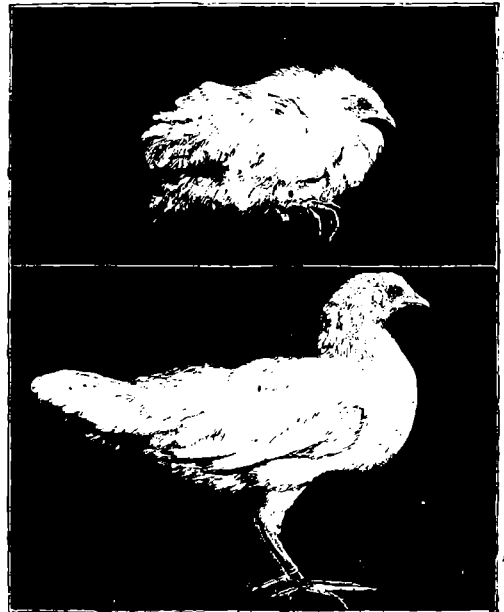
Все эти вопросы весьма сложны, и при анализе причин к ним надо подходить с разных сторон. В частности на половую продукцию паразита кроме факторов вида и возраста хозяина и возраста самого червя влияет момент перенаселения биотопа паразитами того же самого вида. Для собачьей анкилостомы показано, что половая продукция у этих паразитов уменьшается при большей интенсивности инвазии, чем при малом количестве паразитов в биотопе — и обратно (M. Sarles, 1929).

Но, говоря о „перенаселении“, мы имеем в виду лишь особей того же самого вида паразита. Вопрос усложняется еще более тем, что в хозяевах обитают разнообразные по своим составляющим паразитоассоциации. Таким образом выдвигается вопрос о паразитоценозах в хозяевах, при чем под такими сообществами понимается вся совокупность как животных, так бактериальных организмов, обитающих в том или в другом биотопе организма хозяина и в хозяине в целом.

Ряд наблюдений был произведен над влиянием кишечной протозойной фауны и бактериальной флоры друг на друга.

Если содержать крыс на диете, обеспечивающей развитие грам-отрицательных бактерий, то количество паразитирующих в кишечнике простейших — *Endamoeba muris* и *Chilomastix bettencourti* увеличивается. Диета, благоприятствующая разрастанию протеолитических анаэробов с уменьшением грам-положительных и грам-отрицательных бактерий, ведет к уменьшению количества паразитических простейших кишечника (H. Ratcliffe, 1929).

Теперь коснемся примеров влияния „состояния“ организма хозяина на живущих в нем паразитов. Если собаке, зараженной активным штаммом *Trypanosoma equiperdum*, впрыскивать инсулин, то количество глюкозы в крови уменьшается и число трипанозом в крови падает (Savino, 1927). Инъекциями инсулина можно влиять и на ход малярийных приступов у птиц (Mac Dougall). При частичном авитаминозе цыплят (диета без витамина В) заражение их нематодой *Ascaridia perspicillum* идет успешнее; и глисты в таких цыплятах вырастают больше, чем в контрольных животных.



Фиг. 6. Эффект влияния паразитирования нематод *Ascaridia* на рост цыплят. Сверху — зараженный паразитами цыпленок, снизу — контрольный (здоровый) цыпленок такого же возраста. Aскерт и Herrick.

Необходимо отметить что *A. perspicillum* может оказывать весьма заметное действие на пораженных ею цыплят (фиг. 6). Правда, такие „состояния“ организма хозяина вызываются в условиях эксперимента; но несомненно наличие различных „состояний“ организма и в естественной обстановке; нет ничего невероятного в том, что при сезонном изменении пищевого режима грызунов преобладание по видовому составу и фармакологическим свойствам той или другой растительной пищи фауна паразитов их кишечника подвергается соответственному воздействию.

Итак, валовое влияние хозяина на живущего в нем паразита слагается из множества тесно связанных друг с другом моментов, при чем сам объект влияния — паразит, как член паразитоценоза данного биотопа, воздействует на среду своего обитания, т. е. на хозяина.

Очевидно, что для анализа этого сложного клубка взаимоотношений должны быть мобилизованы методы сопредельных наук, имеющих ближайшее касательство к паразитологии — экспериментальной зоологии, общей патологии, биохимии, физиологии, серологии, микробиологии и др.

В этой плоскости, паразитологические проблемы должны получить широкое значение, далеко выходящее за пределы самой паразитологии, как дисциплины научно-практического порядка.

Кардинальная по своей важности обще-биологическая проблема — „среда и организм“ может получить прекрасные пути разрешения именно на системе организмов — паразит и его хозяин. Ведь в лице хозяина мы имеем естественную среду обитания, в которую естественно путем вводим присущего ему или чуждого паразита. Мы можем изменять эту среду и вводить паразитов с определенными генетическими свойствами. Вполне возможно повторение экспериментов на ряде последовательных поколений паразитов, быстро сменяющих друг друга, и так без конца. Использование такой естественной среды обитания дает несравненно больше преимуществ, чем применение пробирок, садков, аквариумов, в которых создаются в лаборатории „условия среды“ для сво-

бодно живущих организмов. Нисколько не умаляя значение этих последних работ, мы хотим выдвинуть те объекты, которые остаются неиспользованными или крайне мало использованными, в то время как методологическое значение их изучения чрезвычайно велико.

Комплекс „организм, как среда обитания“ требует для своего разрешения синтеза методов далеко отошедших друг от друга дисциплин. При дробности специализации создается отчужденность интересов исследования и методов работ, что является фактически разрывом между специальностями, имеющими по существу много общего.

В иностранной печати диспутировался вопрос, является ли паразитология наукой? В Советском Союзе при чрезвычайном росте направлений и объема паразитологических работ, что является одним из основных достижений Октября, намечалась тенденция к дроблению специализаций в рамках самой паразитологии, что повело бы к затушевыванию и невозможности постановки общих паразитологических проблем, которые должны разрешаться на любом подходящем паразитологическом объекте.

Спорить здесь по существу не о чем. Дело решается целевыми установками направлений работ и требованиями, предъявляемыми к ним социалистическим строительством.

Паразитология состоит из трех разделов — учение о паразитических простейших, червях и членистоногих — это по систематическому положению самих паразитов. В рамках протозоологии, гельминтологии и арахноэнтомологии естественно создаются свои дробные специальности, полностью охватывающие целые лаборатории и даже группы их. Но при такой дробности специализация должна существовать и общая паразитология, как дисциплина, ставящая основные проблемы изучения паразитов в свете биологических, медицинских и ветеринарных наук. И в ряду этих проблем — проблема „организм, как среда обитания“ по существу является ведущей, тем более, что эта среда вмещает в себе не только паразитарную фауну, но и бактериальную флору с длинным рядом патоген-

ных и непатогенных микробов. Дело остается за тем, чтобы при исключительном росте советской науки были бы обеспечены возможности постановки и разрешения таких общих кардинальных проблем паразитологии. В отношении комплексного изучения человека начало положено организацией Всесоюзного Института экспериментальной медицины, в составе которого, между прочим, действует и отделение медицинской паразитологии; но паразитология не может развиваться без твердой биологической базы; Зоологический институт Академии Наук СССР и должен стать базой широкого развертывания этих направлений работ. Совместной и координированной работой названных учреждений с привлечением всех потребных сил должна быть выдвинута и такая кардинальная проблема экологии — „организм, как среда обитания“.

Литература

1. Andrews M. Host-parasite specificity in the Coccidia of Mammals. Journ. of Parasit., v. 13, 1927.
2. Hegner R. Host-Parasite relations between man and his intestinal Protozoa. New-York, 1927 (литература).
3. Hegner R. and Ratcliffe H. Trichomonads from the vagina of the monkey, from the mouth of the cat and man, and from the intestine of the monkey, Opossum and prairie-dog. Journ. of Parasit., v. 14, 1927.
4. McCoy O. Immunity of the dog against hookworm (*Ancylostoma caninum*) under conditions of repeated infection. Amer. Journ. Hyg., v. XIV, 1931.
5. Ratcliffe H. The relations of *Endamoeba muris* and *Chilomastix Bettencourti* to the diet and intestinal conditions of rats. Journ. of Parasit., v. 16, 1929.
6. Sarles M. P. The reaction and susceptibility of dogs of different ages to cutaneous infection with the dog Hookworm *Ancylostoma caninum*.
7. — Studies of the blood changes occurring in young and old dogs during cutaneous and oral infection with the dog hookworm, *Ancylostoma caninum*. Amer. Journ. Hyg., v. 10, 1929.
8. — Quantitative studies on the dog and cat hookworm, *Ancylostoma braziliense* with special emphasis on age resistance. Там же.
9. Scott J. A. Host-induced variation in the growth curve of the dog hookworm, *Ancylostoma caninum*. Amer. Journ. Hyg., v. 10, 1929.
10. Scott J. A. Experimental demonstration of a strain of the dog hookworm, *Ancylostoma caninum*, especially adapted to the cat. Journ. of Parasitol., v. 15, 1929.
11. Scott J. A. An experimental study of the development of *Ancylostoma caninum* in normal and abnormal hosts. Amer. Jour. Hyg., v. 8, 1928.
12. Shorb D. A. Host-parasite relations of *Hymenolepis fraterna* in the rat and the mouse. Amer. Journ. Hyg., v. 18, 1933.
13. Stiles and Hassal. Key-catalogue of the Protozoa reported for man. Washington. Hygien. Labor. Bull., № 140, 1925.
14. — Key-catalogue of the worms reported for man. Там же, 1926, № 142.
15. — Key-catalogue of the Crustacea and Arachnoids of importance in Public health. Там же, № 148, 1927.
16. — Key-catalogue of insects of importance in public health. Там же, № 150, 1928.
17. Stiles C. and Stanley S. Key-catalogue of parasites reported for insectivora (moles, shrews etc.) with their possible public health importance. Тот же бюллетень, № 159, 1932.
18. Todd W. L. Some aspects of the host-parasite relationship of the sunfish and *Cercaria hamata* M. 1923. Journ. of Parasit., v. 16, 1929.
19. Taliaferro W. The immunology of parasitic infections. New-York, 1929 (литература).

УПРАВЛЕНИЕ МЕХАНИКОЙ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНЫХ

Проф. М. М. ЗАВАДОВСКИЙ

Годы, истекшие со времени XVI партсъезда, полны глубокого содержания и в деле развития науки о животноводстве в СССР.

На базе широко разбросанных совхозов и крепнущих колхозов, на базе новых социалистических форм всего сельского хозяйства, и в частности животноводческого хозяйства, вырастает и своевременно осознается великая потребность нашего животноводства в сети научно-исследовательских учреждений, которая обеспечила бы нам быстрые темпы в деле сохранения существующего поголовья сельскохозяйственных животных от инфекции и инвазий, правильные условия содержания животных для предупреждения от болезней, правильные условия содержания для получения высокого выхода животноводственной продукции (мяса, шерсти, молока, яйца и т. д.) правильных методов в подборе племенных стад.

Микроскопическое наследство, которое оставило нам дореволюционное время, в виде 2—3 вузов подготавливающих зоотехнических и ветеринарных работников, конечно не могло справиться с теми огромными задачами, которые поставила перед нами жизнь. В соответствии с новой возникшей потребностью мы наблюдаем за последние 3—4 года бурный рост строительства высшей зоотехнической, ветеринарной школы и создание единственной в мире сети научно-исследовательских учреждений во главе с Всесоюзным Институтом животноводства, сети, входящей в состав Академии сельскохозяйственных наук им. Ленина.

Великая потребность в квалифицированных кадрах на животноводческом фронте и невозможность создания их в течение месяца, привела к необходимости провести мобилизацию на соседних участках. Под руководством пар-

тии и правительства широкая общественность развернула кампанию по этой линии и она привела к мобилизации на фронт зоотехнии и ветеринарии, значительных сил медицинских и биологических работников. Вновь пришедшая на зоотехнический фронт волна свежих работников принесла с собою в зоотехнию свежие идеи, которые уже дали плод и должны дать еще более в будущем. Значительная группа биологов пришла на фронт зоотехнии под развернутым знаменем, на котором написан лозунг „не подражать природе, хотя она во многом и совершенна, а приспособлять, переделывать и рационализировать ее в интересах человеческого хозяйства“.

За истекшее со времени XVI партсъезда время мы должны констатировать, прежде всего, явно наметившийся перелом в теоретической базе зоотехнии. Теория имеет огромное значение во всякой работе, теория показывает место эмпирическому факту в общем плане, она создает план действия, определяет направление движения науки и производства, она обеспечивает быстрые темпы и кратчайшие пути в достижении цели. Значение и роль теории особенно ярко выступают, и ее производственная роль особенно легко осознается в период великих организационных начинаний, когда только ясная перспектива в будущее может уберечь нас от крупных промахов. Мы переживали в эти годы как раз великий период организации, и соответственно этому вопрос о правильной теории и перспективе заслуживает величайшего внимания. За последние десятилетия в биологии и зоотехнии заложены две мощных магистрали, организующих и определяющих ее развитие на столетия. Одну магистраль представляет собой та глава биологии, что получила название гене-

тики, другую — та глава биологии, что трактует проблемы динамики развития организма.

Генетика установила закономерности в распределении признаков организма в потомстве и вскрыла механизм распределения генов по зародышевым клеткам.

Генетика дает надежду зоотехнику достигнуть той стадии в развитии производства, которой достигла химия. Генетик таит надежду, путем правильного подбора зародышевых клеток, с определенной заранее генетической конституцией, создавать потомство нужной ему природы, как химик, комбинируя химические вещества известной ему конституции, создает нужные ему новые химические соединения.

Динамика развития организма устанавливает, что развитие органов и тканей организма совершается под воздействием других органов и тканей, что дифференциация тканей развивающегося организма, рост и регуляция жизнедеятельности определяется теми или другими органами или „центрами“ в организме.

Регулирующие органы, „центры“, и их химическая продукция могут быть уничтожены, пересажены или инъецированы в другой организм, усилены или ослаблены по воле человека и тем самым могут быть изменены направление и темп развития организма.

Процессы, протекающие в живом организме, предопределяющие собою развитие живой системы, регулируются, однако не только взаимодействием элементов, находящихся в пределах самой системы; организм находится в постоянной связи с внешним миром, и идущие из этого внешнего мира воздействия также регулируют, стимулируют или тормозят процессы развития организма. Теория динамики развития организма заставляет нас сугубое внимание уделить закономерностям саморазвития живого организма, живой системы, но не упускать из виду и всемерно использовать в интересах производства закономерности взаимодействия организма и внешней среды.

Если зоотехния до недавнего еще времени центрировала свое внимание

на изучении влияния внешних факторов на организм и его продукцию, на изучении роли: 1) кормов, 2) физических и химических факторов внешней среды и 3) окружающих живых организмов и, прежде всего, паразитов, — то в настоящее время создается новая мощная глава, которая дерзает, на базе изучения динамики развития системы живого организма, вмешиваться в его продукцию теми средствами, которые создаются этим организмом. Научное знание необходимо требует, чтобы предвидеть и управлять явлением. Задача зоотехника должна сводиться не к простому подражанию природе, а к управлению живым организмом, как инженер управляет машиной.

В зоотехнию СССР за последние годы прочно внедрена мысль, что, при изучении и при попытках к управлению процессами накопления мяса, жира, молока, шерсти и других продуктов животноводства, необходимо предварительное детальное изучение динамики развития этих функций на протяжении жизни организма.

Стихийно, частные проблемы науки о динамике развития организма ставились и разрешались в пределах различных биологических и зоотехнических дисциплин, занимая там, однако, положение пасынков или просто-на-просто болтаясь безпризорниками. Спорадически возникавшая проблематика, как правило, ютилась в так называемых общих науках: в руководствах по общей биологии, общей физиологии, общей зоотехнии и т. д. За эти годы осознанная специфика предмета, созданная теория предмета, привела к собиранию рассеянного бездомного материала в единую систему. Эти годы — великие годы сведения воедино того материала, который по праву должен лечь в основу зоотехнии будущего. В этом деле наука СССР играет свою, существенную, почти ведущую роль в мировой науке.

Характерно в этом отношении, что думают по этому поводу научные работники Западной Европы. Ко дню открытия Лаборатории динамики развития, организованной в ИМГУ, я получил характерное письмо от известного широким кругам проф. Штейнаха из Вены. Он пи-

шет между прочим: — „Я очень обрадовался, — пишет он, — что вы имеете собственный институт динамики развития и что эта дисциплина, которой я посвятил всю свою жизнь, признана у вас за особую теоретическую область. У меня есть только маленькая лаборатория, которую я вынужден содержать собственным трудом, без всякой поддержки или дотации от государства или Академии“.

Не менее характерен другой показатель — в 1931 г. нашу Лабораторию физиологии (динамики) ра вития ВИЖ' а посетил известный венский ученый Гофштетер с группой врачей. После ознакомления с ведущейся у нас тематикой и принципами ее организации, после того, как он узнал, что Наркомзем предоставляет нам для опытной работы по динамике развития организма сотенные стада овец, коров, свиней, кур и т. д., Гофштетер и его сотрудники с присущей венцам экспрессией и непосредственностью выражали свое чувство удовлетворения и удивления размаху работы и достигнутому единству теории и практики научных учреждений и производства, отмечая невозможность подобных достижений в нашей области в Западной Европе и Америке с капиталистическими формами хозяйства.

Молодая, едва осознающая себя наука, может гордиться, однако, не только успехами в разработке теории вопроса, в собириании воедино рассеянного бездомного материала, нанизывая его на определенную ось, в продвижении этой теории в зоотехнию; мы уже в настоящее время можем указать ряд достижений конкретно производственного характера.

Нет нужды в этой краткой статье делать попытку исчерпывающе осветить конкретно-производственные достижения в зоотехнии с позиций динамики развития.

Я остановлюсь лишь на нескольких типовых иллюстрациях: для различных областей динамики развития организма я имею в виду остановиться на проблемах:

1. Искусственного осеменения, как проблеме, разработанной с позиций динамики развития организма.

2. Регуляции полов в потомстве.

94 Использование эндокринных факторов.

3. Искусственного пробуждения охоты у с.-х. животных.

4. Борьбы с импотенцией производителей.

5. Стимуляции лактации.

6. Использования стерильных продуктов распада тканей (лизатов).

7. Использования специфических элементов кормов (витаминов).

8. Использования физических факторов (напр. ультрафиолетов. света).

9. Использования химических факторов (напр. солей таллия, в стимуляции продукции и съеме шерсти кроликов и овец).

10. Использования методов динамики развития организма в изучении паразитов и в разработке профилактических мероприятий.

1. Я хорошо помню то время, совсем еще недавнее, около 20—25 лет тому назад, когда мысль об искусственном осеменении с.-х. животных казалась почти неудержимой фантазией — делом находчивого авантюриста. Почтенные профессора Московского университета считали своим долгом бороться с этим противоестественным начинанием.

В настоящее же время метод искусственного осеменения, как один из зоотехнических приемов работы, хорошо известен чуть ли не в каждом совхозе нашего Союза. За последние 3 года сотни тысяч голов овец, коров и лошадей дали приплод в результате применения метода искусственного осеменения.

Метод искусственного осеменения, при правильном его использовании, расширяет возможности зоотехнии по линии использования ценных производителей, по линии изучения законов наследования у с.-х. животных, по линии межвидовой гибридизации, с целью получения новых видов с.-х. животных, и т. д.

Этот метод, уже вполне себя оправдавший в производстве, особенно в овцеводстве, является одним из крупных достижений науки СССР, в лице пионера этого дела, проф. И. И. Иванова, и продолжающей его дело Лаборатории искусственного осеменения ВИЖ'а.

Изучение динамики полового акта показало прежде всего, что состояние организма самца и самки в естественных условиях (в природе) сводят самца и

самку, но совсем не необходимы для осуществления оплодотворения, т. е. для проникновения сперматозоида в яйцо и последующего развития плода. Исследование динамики этого процесса показало, что для получения спермы у самца нет необходимости в охочей самке, — сперму можно собрать даже сажая самца на чучело и рядом других приемов. В результате изучения динамики этого процесса возможно было и его биотехническое использование.

Разработка этого метода и внедрение его в производство возможно было лишь после того, как внимательно и кропотливо была изучена механика или динамика естественного хода оплодотворения, лишь после того, как единый в нашем представлении процесс полового возбуждения и последующего оплодотворения был проанализирован, расчленен на элементы, установлена форма связи между отдельными звеньями полового акта и затем некоторые из этих звеньев были заменены искусственными процессами. На 1934 г. Наркомзём СССР только по системе колхозов наметил под искусственное осеменение до 1 000 000 голов овец и 200 000 голов коров.

2. Проблему регулирования полов пытались решать с незапамятных времен. Проблема эта имеет неоспоримую зоотехническую ценность и уже издавна получила право гражданства в руководствах по общей зоотехнии.

Следует отметить, однако, что делавшиеся до сих пор попытки носили сугубо эмпирический, случайный характер и были лишены твердой теоретической базы.

Успехи динамики развития организма и генетика дали возможность за последние годы подойти с несколько иных позиций к этому вопросу. Основные достижения последних лет сводятся к тому, что у млекопитающих установлено два типа сперматозоидов (один на самцов, другие на самок) при однородности яиц; у птиц же следует допустить существование сперматозоидов одного типа при наличии двух типов яиц (одни на самцов, другие на самок).

Соответственно с вышеприведенным фактом проблема произвольного регу-

лирования рождаемости самцов и самок свелась за последние годы к отысканию способов отделить сперматозоиды одного типа от сперматозоидов другого типа или при помощи химических способов создать сперматозоидам одного типа более благоприятную среду, чем другим и тем обеспечить проникновение в яйцо то сперматозоидов на самца, то сперматозоидов на самку, в зависимости от нужды.

Агнеса Блюм в 1924 г. высказала мысль, что более кислая реакция вагинального секрета благоприятствует сперматозоидам на самку, сдвиг реакции в щелочную сторону благоприятствует сперматозоидам на самцов.

В 1930 г. проф. Унтербергер сообщил, что путем подщелачивания вагинального секрета ему удалось у 53 женщин получить рождение только мальчиков. Аспирант Всесоюзного Института животноводства Маховка испытала этот способ на кроликах и сообщает в „Проблемах Животноводства“, что ей удалось при подщелачивании вагины перед случкой получить вместо 46.6% самцов в потомстве 69—75.38% самцов.

Сообщение это носит предварительный характер, но оно заслуживает безусловного внимания.

Еще более интересное сообщение, также пока в предварительной форме, сделали проф. Кольцов и Шредер (Лаборатория цитологии ВИЖ). Они сообщают, что им удалось отделить сперматозоиды на самца, от сперматозоидов на самку у кроликов при помощи электрического тока (катафорез).

Даже, если бы эти оптимистические сообщения потускнели при их использовании в практике, заслуживает внимания уже одно искание в этом направлении — оно не должно быть бесплодным, ибо покоится на правильном представлении о динамике явления.

3. Метод искусственного осеменения может быть наиболее рационально использован в том случае, если зоотехник будет владеть не только методом сбора спермы и методом искусственного осеменения „охочей“ самки, но и методом возбуждения „охоты“ самки. Ведь для получения приплода искусственно собранная сперма обязательно должна

быть введена „охочей“ самке, ибо только у „охочей“ самки есть в половых ее путях зрелое яйцо, из которого развивается плод. Осеменение самки вне охоты эффекта не дает. Но последнее обстоятельство — необходимость иметь достаточный запас „охочих“ самок, чтобы искусственный сбор спермы у самца оправдал себя, значительно ограничит возможность широкого использования метода искусственного осеменения, особенно в небольших по размеру хозяйствах.

Из всего сказанного должна быть совершенно ясной наша мысль, что при овладении методом искусственного возбуждения „охоты“ мы можем значительно расширить и рационализировать применение метода искусственного осеменения.

Овладение женским половым циклом обещает нам, однако, не только рационализацию техники искусственного осеменения, но оно обещает нам дать возможность борьбы с бесплодием животных в ряде случаев и дает перспективы по экспериментальному увеличению плодовитости животных.

Возможность искусственного возбуждения охоты у с.-х. животных может быть использована, наконец, для рационального ведения некоторых видов животноводческих хозяйств. Я имею в виду, что в каракулеводческих хозяйствах, где ягненок вскоре после рождения забивается на шмукер и матери-овце не приходится выкармливать приплод, есть безусловный смысл организовать второй окот в году; но этому служит немалым препятствием то обстоятельство, что овца летом не приходит в охоту. Владея методом экспериментального возбуждения охоты, мы можем рассчитывать преодолеть это препятствие.

Наконец, разработанный метод искусственного возбуждения „охоты“ у с.-х. животных, основанный на правильном понимании „динамики“ или „механики“ полового цикла, может нам дать такие возможности в будущем, которые сейчас предусмотреть трудно. Мы находимся в настоящее время лишь в истоках того времени, когда на базе правильного понимания динамики процессов, обуславливающих размножение и развитие

хозяйственных функций животных, зоотехник, вооруженный теорией, сумеет управлять ходом размножения и процессами развития по своему хозяйственному усмотрению.

В результате 2-годовой работы Лаборатории физиологии развития ВИЖ'а мы имеем ряд конкретных достижений в данной области.

На кролике достигнут полный успех. При помощи пролана, продукта, добываемого из мочи беременных женщин, мы можем вызвать у крольчих вырвание яиц и выход их из яичника в матку. Яйца эти могут быть оплодотворены и дают нормальных крольчат.

Применение разработанного метода в производственных условиях показало, что процент прогугла маток значительно ниже, чем в случае обычного, естественного, хода случки.

На овце получен также весьма интересный эффект. При помощи препаратов гипофиза, пролана или цельной мочи беременных женщин, можно произвольно вызывать овуляцию, т. е. выход яйца из яичника в матку. Подобный результат был получен на овцах разнообразных пород (мериносовых, каракульских, маличах, волошских, цыгайских) и притом на овцах разного возраста (от года и старше) и даже у беременных овец, у которых, как правило, во время ношения плода, яичник зрелых яиц не продуцирует.

Произвольную овуляцию можно вызвать через 11—48 часов после введения под кожу того или другого препарата, как в летний мертвый период, когда половая жизнь овец многих пород замирает, так и в осенне-зимний („активный“) период, когда у овец периодически 1—2 дня в каждые 17 дней наблюдается естественное состояние „охоты“.

Интересно, однако, что, стимулируя указанным путем выход яйца, мы не можем в то же время вызвать полноценную „охоту“ у овец. Наряду с выходом яйца у наших опытных овец не наступает психического состояния „охоты“, в результате которой овца подпускает к себе барана.

Таким образом удается прежде всего установить, что единый в своем естественном проявлении процесс, ве-

душий к выходу зрелого яйца из яичника и психической готовности принять самца, в действительности распадается на самостоятельные звенья, могущие проявиться независимо друг от друга: 1) овуляция, 2) готовность принять барана, 3) подготовка женских половых путей.

Мы рассчитали, однако, что при наличии в матке зрелого яйца и при отсутствии „охоты“ можно, пожалуй, все же получить плод, производя насильственное покрытие овцы или искусственное осеменение.

Весь вопрос сводится при этом к тому: насколько зрелое яйцо гонят наши препараты, через сколько времени после введения препарата следует производить насильственную случку или искусственное осеменение и может ли сперматозоид добраться до яйца по не вполне подготовленным путям.

Опыт, поставленный в прошлом году на овцах в Аскания-Нова, показал, что при правильном сочетании условий можно получить приплод у 50% овец с произвольно вызванной овуляцией.

При дальнейшей рационализации техники дела мы рассчитываем этот процент довести до нормы.

Весьма интересно, что у коров наблюдается несколько иная картина, чем у овец. Теми же препаратами, что и на овцах, наша бригада достигла овуляции, т. е. выхода яйца из яичника, но наряду с этим достигла и полной подготовки половых проводящих путей и готовности допустить самца. Другими словами: при помощи пролана и других препаратов можно, казалось бы, вызвать полноценную „охоту“ у коровы.

Но внешнее выражение „охоты“ у коровы способно в этом деле ввести лишь в заблуждение исследователя.

Коровы, покрытые быками во время искусственно вызванной охоты, на 4—5 день после введения препарата, как правило, приплода не дали: но коровы искусственно осеменные еще до наступления „охоты“, как видно из текущего ныне опыта, очевидно, приплод дадут.

У нас есть основания думать, что „охота“, как психическое состояние готовности принять быка, у коровы

запоздывает по сравнению с овуляцией и тем вводит экспериментатора в заблуждение. Насильственное или искусственное осеменение еще до внешнего проявления „охоты“, есть основание у нас думать, и в этом случае дадут нам возможность получить приплод у коров с искусственно вызванной овуляцией.

Удачно протекает и близка к передаче в производство работа по искусственному возбуждению „охоты“ у свиней (Лаборатория эндокринологии ВИЖа).

Нет уже сомнений в том, что в скором времени мы полностью овладеем динамикой женского полового цикла и будем направлять его по своему усмотрению.

4. Существенный интерес в животноводческом хозяйстве представляет возможность продлить производительную способность ценного производителя путем восстановления его потенции или предупреждением упадка ее. Проблема борьбы с импотенцией производителей в соответствии с этим имеет немалое биотехническое значение.

Исследования по линии изучения динамики развития полового инстинкта и зародышевых клеток в половой железе с несомненностью показали, что половой инстинкт и степень его развития зависит от половой железы; половая железа, в свою очередь, зависит от функции гипофиза (нижней мозговой железы), а также от поступающего в организм с пищей витамина Е.

Подобного рода динамика явления позволила ориентировать и биотехнические мероприятия по линии разработки методов стимуляции половой железы и гипофиза.

В СССР были испытаны и получили в известном проценте случаев хирургические методы стимуляции, предложенные Штейнахом, с одной стороны, и Вороновым с другой, а также был разработан нами свой метод стимуляции семенника при помощи укола иглой (так наз. травматизационный метод), который оправдал себя в предварительной серии исследований в 35—50% случаев.

Пролан (препарат, близкий по природе к продукту деятельности гипофиза) и целевая моча беременных женщин, из

которой добывается пролан, пока не оправдали возлагаемых на них надежд, но вопрос требует дальнейшей разработки.

В связи с нашедшими во всех частях света исследованиями Воронова и настойчивыми указаниями последнего, будто путем пересадки дополнительного семенника можно значительно повысить продукцию шерсти у баранов, в связи с решениями Международной комиссии, проверявшей исследования Воронова в Алжире, что исследования Воронова несут в себе крупные источники ошибок и потому требуют переисследования, мы организовали в совхозе № 4 на Северном Кавказе исследования на большом материале (400 голов) для изучения вопроса, в какой мере метод Воронова может быть использован для подъема продукции шерсти у нас в СССР. Проведенное нами исследование, опубликованное ныне на русском языке в „Трудах по динамике развития“ Лаборатории физиологии развития ВИЖа и в центральном немецком зоотехническом журнале Международной комиссии в основном были верными и что метод Воронова в производственных условиях себя не оправдывает. К этому исследованию были привлечены как сотрудники нашей Лаборатории, так и сотрудники Института экспериментальной ветеринарии и Ин-та овцеводства.

5. Одна из бригад Лаборатории физиологии развития занята разработкой вопроса, в какой мере можно произвольно управлять деятельностью железы с.-х. животных. На кроликах, на овцах и козах удалось достаточно ясно показать, что при помощи пролана, препарата гипофиза и т. д. можно стимулировать продукцию молока у нелактирующих животных и увеличивать продукцию молока у лактирующих животных. Методы, использованные нами в этой области, еще не могут быть рентабельно использованы в производстве; но нет сомнения, что зоотехния ближайшего будущего не пройдет мимо этих путей стимуляции продуктивности с.-х. животных.

98 6. Исследования последних лет показали, что регуляторами (стимуляторами

и депрессорами) процессов развития в организме являются не только продукты деятельности эндокринных желез (т. е. не только эндокринные факторы), но и продукты жизнедеятельности других органов животных и в том числе продукты распада тканей и органов (лизаты).

Теория лизатов мало разработана, но эмпирическими путями она уже проникла в зоотехнию и нашла себе недурную оценку. С точки зрения нашей теории продукты распада любой ткани в известной концентрации, как правило, должны стимулировать жизнедеятельность распадающейся ткани на началах принципа регенерации. Пропагандистом и пионером этого направления является проф. Тушнов.

Нет сомнений, что использование лизатов на фронте зоотехнии является крупным достижением науки СССР.

7. Исследования последних лет в яркой форме говорят, что взаимные связи в пределах организма, определяющие его развитие, находятся под контролем внешнего мира. В частности, деятельность столь ответственных эндокринных органов находится в специфической зависимости от специфических факторов пищи — витаминов. За последние годы Лаборатории Физиологии развития ВИЖа удалось установить, что витамин Е, который в больших количествах находится в зернах злаков и особенно в прорастающих зернах, необходим не только для развития мужских половых зародышевых клеток, как то показал Эванс, но и для нормально протекающей эндокринной функции половой железы, ибо в отсутствии витамина Е испытывает депрессию половой инстинкт и вторично-половые признаки. Наряду с этим из опыта зарубежной науки следует, что отсутствие витамина Е в корме несушек приводит к откладке куриных яиц, неспособных к нормальному развитию.

Проблема взаимоотношения эндокринных органов и витаминов и течение формообразовательных процессов на этой базе представляют ответственную главу науки последнего времени и сосредоточивают на себе внимание исследовательских лабораторий СССР. Внимание к проблеме витаминов в СССР представляют собой достижения послед-

них лет, и уже сейчас мы имеем ряд достижений производственного типа по линии витамина С, D, А и отчасти Е.

8. Правильное понимание динамики развития организма и правильный учет условий, необходимых для нормального течения процессов развития, позволило за последние годы рационально использовать физические факторы.

Хорошо известно, что солнце является одним из необходимейших факторов в развитии животного и особенно молодняка. Дифференциальный анализ явления показал, что в солнечном луче существеннейшую роль играет ультрафиолетовая часть спектра.

Дальнейший анализ показал, что ультрафиолетовая часть спектра необходима потому, что она способствует синтезу витамина D, предохраняющего организм от развития рахита. Серия работ зарубежных исследователей установила, что витамин D можно не только синтезировать в организме при помощи освещения этого животного солнцем, или искусственным источником ультрафиолетового света, но что витамин D может быть введен в организм с пищей в готовом виде и что витамин D может быть синтезирован в пище, содержащей эргостерин, при помощи освещения ультрафиолетовым светом.

Серия этих замечательных исследований позволила русским исследователям за истекшие годы оказать существенную помощь нашему животноводческому хозяйству, указав, напр., птицеводческим нашим фермам облученные ультрафиолетовым светом дрожжи, как удобный источник витамина D, для борьбы с бичем птицеводства — рахитом.

И здесь мы видим, как правильное понимание динамики развития организма и учет роли внешних факторов в динамике развития живой системы ведет к производственным достижениям.

9. Заслуживает внимания оригинальный подход с позиций динамики развития организма к производственным проблемам по линии использования химических факторов в деле стимуляции продукции шерсти овец и кроликов проф. Н. А. Ильина.

Изучая внешние и внутренние факторы, определяющие развитие шерстного

покрова животных, проф. Ильин остроумно использовал эмпирически найденную и практикуемую методику для удаления волос в медицинской практике в животноводстве. Препараты тяжелого металла таллия, при даче их через рот, способны вызывать почти общее выпадение волос, и Ильин бьется в настоящее время над проблемой биотехнического использования этого приема.

Вопрос еще далек от производственного его разрешения, но пути разрешения вопроса шерсти свежи и безусловно интересны.

10. До сих пор мы освещали вопрос, что дало производству изучение динамики развития организма сельскохозяйственных животных у нас в СССР за последние годы.

Но наше животноводство заинтересовано в изучении динамики развития не только самого производящего животного. Мы заинтересованы и в изучении динамики развития паразита с.-х. животного.

Изучая динамику развития производящего с.-х. животного, мы рассчитывали овладеть этой динамикой и в случае нужды стимулировать нужные нам функции. Изучая вредителя производящего животного, мы думаем о том, как бы на базе познаний динамики развития паразита провести правильные мероприятия по борьбе с вредителем.

Изучение динамики развития паразита привело к созданию в Лаборатории физиологии развития ВИЖ особой и характерной школы работников, отличающейся от обычного типа паразитологов.

Изучение паразита с позиций науки о динамике развития дало следующие результаты.

На базе изучения хода развития паразитических червей в стадии яйца и личинки были накоплены ценные материалы для разработки профилактических мероприятий в деле борьбы с гельминтозами.

Была указана в значительной мере безнадежность химических способов борьбы прежде всего с аскаридозом свиней и лошадей и рациональность использования температурных и световых факторов (ультрафиолетового света).

Были даны материалы для разработки рациональных форм смены пастбищ в овцеводстве; например, были указаны возможные пути распространения трихострогилидов, профилактической роли зимних морозов и весенних и осенних заморозков и последующих оттаиваний и т. д.

Наконец, был показан удельный вес

профилактических мероприятий среди прочих мероприятий в деле борьбы с паразитическими червями.

Направление это захватывает все более широкие круги, особенно молодых паразитологов, и для нас нет сомнений, даст свой положительный эффект в деле оздоровления нашего стада в ближайшие годы.

ЕВГЕНИКА НА СЛУЖБЕ У НАЦИОНАЛ-СОЦИАЛИСТОВ¹

Проф. Г. Г. МЁЛЛЕР (Prof. H. J. MULLER)

Для того, чтобы отвлечь внимание рабочего от классовой борьбы и защитить буржуазию от нападений, национал-социалисты основали движение „расовой культуры“ (Rassenpflege). Согласно выдвигаемому ими тезису, действительная борьба настоящего дня лежит в биологической, но не в экономической области, в „спасении расы“ от вымирания, в улучшении ее наследственных зачатков и в увеличении скорости деторождения. Громадное большинство экономических и социальных мероприятий национал-социалистов оказываются такими, как будто бы они действительно имели своей целью достижение тем или иным путем этих биологических результатов. Однако истинная цель этих мероприятий заключается в дальнейшем порабощении рабочих и спасении капитализма. Таким образом, окольным и обманным путем рабочие снова вовлекаются в классовую борьбу, но с противоположной стороны и вопреки их собственным интересам.

Чтобы обосновать расовую культуру, этот центральный пункт национал-социалистской апологетики, явилась необходимость в построении целой теоретической

доктрины, главным образом заимствованной из уже существующей реакционной идеологии. Эта доктрина в настоящее время усиленно насаждается среди населения всеми средствами пропаганды — среди детей в начальных школах, среди рабочих на предприятиях (национал-социалистские ячейки), среди студентов университетов во многих читаемых им курсах, и наконец, среди специалистов и ученых в их периодических изданиях и публичных выступлениях. Это учение воспринято некоторыми видными германскими биологами, и его идеи (так же как и другие намерения и действия национал-социалистов) должны в конечном счете привести к значительному изменению во взглядах на роль германской науки, если только национал-социалистское движение продлится еще в течение некоторого времени.

Имеются три существенных пункта в национал-социалистской доктрине расовой культуры:

1) Между расами существуют важные наследственные различия в отношении умственных способностей, благодаря которым отдельные расы достигают различной степени культуры; при этом северная раса, будучи наиболее одарен-

ной, создала практически всю ценную и высокую культуру. Она должна быть защищена от угрозы загрязнения ее крови и культуры со стороны чужеземных рас (и гибели, которая в прошлом уже разразилась над некоторыми северными культурами). На это соображение ссылаются, применяя репрессивные меры против евреев. Марксизм и интернационализм являются пагубными движениями, потому что (как это утверждается) они еврейского происхождения, и также потому, что они стремятся уравнять все народы вместо того, чтобы признать главенство за высокой северной расой (эти обвинения являются, конечно, только двумя из многих, выдвигаемых против марксизма).

2) а) Германская раса в настоящее время гибнет вследствие быстрого размножения внутри нее наследственно вредных элементов, как-то: слабоумных и сумасшедших, психопатов, преступников и вообще находящихся на государственном попечении. Все эти категории в подавляющем большинстве случаев представляют собою биологическое, но не социальное явление, а следовательно и проблема борьбы с ними должна быть разрешена в духе биологических, но не социальных мероприятий. Настоящие экономические затруднения населения определяются, главным образом, его заботами об этих малолетних членах общества. Как декларируется на страницах газет и во всякого рода публичных выступлениях, должны быть уменьшены государственные расходы как на поддержку слабых и хилых, так и на мероприятия по социальному благосостоянию вообще. Это поможет восстановить здоровый процесс естественного отбора, в котором все слабое и малое ценное стремится вымереть, способствуя таким образом очищению расы. б) В качестве второй меры ограничения числа этих менее желательных элементов должна применяться их стерилизация. В противном случае раса генетически скоро погибнет. Закон о стерилизации слабоумных и сумасшедших уже проведен в жизнь, причем допускается, что он является лишь подготовительной стадией применения этой меры по отношению к возможно боль-

шему числу нежелательных элементов. Там, где стерилизация не является „принудительной“, отказ подвергнуться этой операции может повлечь за собой лишение всякого рода государственной помощи или заключение в особые учреждения (там где этой меры нельзя требовать по другим мотивам).

3) Третий пункт *Rassenpflege* доктрины гласит, что вымирание расы обусловлено низким деторождением, и в особенности среди высших представителей каждого класса. Этот процесс может быть приостановлен: а) возвращением возможно большей части городского населения обратно на землю; помощью земледельцам протекционистскими реформами и т. д., более густой колонизацией страны (в особенности на границах) и более прочным закреплением крестьян в их владениях (национал-социалисты открыто хвастаются, что стрелку часов истории они повернули на 120 лет назад легальным восстановлением права наследования одним только старшим сыном в семье); б) воспомоществованием обремененным семьями отцам, путем предоставления им привилегий в получении должностей, в колонизационной политике, в продвижении вперед по службе и в особенности в отношении заработной платы (причем дополнительная зарплата складывается из фондов налогов с рабочих вообще); в) изоляцией женщины от производства, если она имеет работу, и путем особых займов и пропаганды склонять ее к замужеству и обзаведению семьей. („Kinder“, „Kirche“, „Küche“ — дети, церковь, кухня); д) пропагандой за возврат к старомодной христианской этике и семейной жизни, в противоположность так называемому „индивидуализму“, „марксистскому материализму“, ограничению деторождения, более свободным половым отношениям, пробным бракам, новейшим развлечениям и увеселениям и т. д. (по крайней мере поскольку это касается рабочего класса). Церковь под управлением национал-социалистов должна принять на себя более важную роль, нежели это было до сих пор, и по крайней мере, в некоторых случаях, лица не являющиеся членами церковного общества

будут взяты под наблюдение вплоть до увольнения с работы; е) ограничением высшего образования, и в особенности общей теоретической подготовки с тем, чтобы дать возможность населению раньше вступать в брак и производить меньшие затраты на воспитание детей; точно также ограничение образования должно быть применено и к тем, кто в силу склонности ко всякого рода вредным идеям не приспособлен для высшего образования.

Рассмотрим теперь значение каждого из этих пунктов платформы расовой культуры.

1) Истинная роль псевдо-научной доктрины превосходства северной расы совершенно очевидна. С одной стороны, она рассчитана на более интенсивное возбуждение национального чувства и достижение поддержки для империализма и империалистической войны, и с другой стороны — на обострение расового антагонизма (антисемитизма) внутри страны. Последний маневр является испытанным трюком отвлечения рабочих от классово-борьбы и переключением ее на борьбу между расами, которая разделяет рабочих на два враждебных лагеря. При этом делается попытка привить рабочим мысль о том, что они участвуют в истинном революционном движении в их же собственных интересах, тогда как в действительности они выступают против тех, кто может составить большое подкрепление в рядах их же собственной партии. В то же самое время имеется в виду, что при помощи такой изоляции и отчуждения от общества части рабочего класса другой национальности (евреев) будет создана своего рода помойная яма, в которую может быть сброшена большая часть экономического гнета, кризиса, безработицы и т. д., с тем чтобы проистекающие отсюда лишения не были столь легко ощущаемы остальной частью общества, т. е. той его частью, протесты которой должны быть приняты во внимание. Однако, в этой попытке переложить бремя тяжести национал-социалисты могут недооценить тех размеров, до которых изолированная таким образом часть общества может повлиять на остальные массы населения.

2) а) Политико-экономические мотивы очищения расы посредством естественного отбора и понижения социального обеспечения совершенно очевидны. Они являются простым предлогом сокращения расходов на общественные нужды для всех категорий рабочих и дальнейшего сокращения их доли в общественных доходах. Социальная система Германии была одной из наиболее развитых в капиталистических странах. Национал-социалистские лидеры входят сейчас во все предприятия этой системы, равно как и в научно-исследовательские учреждения с их надоедливой пропагандой расовой культуры. Они требуют, чтобы работа этих учреждений была реорганизована в соответствии с этой доктриной, называя ее „расовая гигиена“ вместо „социальная гигиена“. В действительности это значит, что такая работа в практическом отношении должна идти на сокращение. Лица, сопротивляющиеся этому режиму, попросту удаляются. В случае научно-исследовательской работы исследователи должны работать в контакте с так называемыми „чистыми биологами“ и работать скорее над темой расовых и индивидуальных различий в соответствии с директивами национал-социалистов, нежели над насущными проблемами преодоления социального кризиса. Конечно, такое положение вещей является дальнейшим калечением общественно полезной работы. б) При рассмотрении второго пункта программы наследственного оздоровления расы путем стерилизации, в первую очередь нужно указать на то, что анализ соответствующих данных вовсе не говорит в пользу того допущения, что лица с ослабленными умственными способностями размножаются быстрее, нежели психически нормальные субъекты. Эти данные показывают лишь, что при капитализме, социально низшие классы имеют больше детей, нежели другие. В интересах пропаганды национал-социалисты решительно отвергают, что социально низшие классы они считают действительно худшими, и тем не менее они используют именно этот тезис для доказательства более быстрого размножения наследственно худших элементов

(см. Fischer в Deutsche Medizinische Wochenschrift). Это показывает, с какого рода предвзятыми намерениями национал-социалисты будут применять стерилизацию.

Безусловно является желательным, чтобы определенно дефективные в наследственном отношении субъекты не только не увеличивались, но напротив — уменьшались в числе от одного поколения людей к другому. Однако, для того чтобы решить, каким образом это осуществить более научно и эффективно, должна быть предварительно проведена большая исследовательская работа по изучению этиологии и характера наследственности тех различных аномальных состояний психики, о которых здесь идет речь. Национал-социалисты, имея дело с этим вопросом, только используют положение о биологическом улучшении для того, чтобы предательски превратить его в эффективное орудие борьбы за капитализм. Применение национал-социалистами мер стерилизации является средством не для истинных биологических целей, но средством покорения всех тех, кому не нравится существующий режим.

В соответствии с этой политикой предполагается далее стерилизация обширных и весьма неопределенно ограниченных групп больных, как-то: „психопатов“, „туберкулезных“, „хронических алкоголиков“, „преступников“ и т. д. Что касается „психопатов“ и некоторых других только-что упомянутых групп, границы которых частично определяются медициной, то в действительности каждая из них представляет собою совокупность только поверхностно сходных подгрупп, целиком различного происхождения, которые до сего времени недостаточно изучены. В проявлении некоторых из них внешние условия играют решающую роль, но часто классификация в таких случаях зависит в значительной степени от психологии и политических взглядов самого классифицирующего.

Действительно, едва ли не всякий, кто не приходится по вкусу „вольномыслящему“ судье, может быть назван „психопатом“. Другие вышеупомянутые группы малолетних элементов вроде,

„преступников“ и т. п. несомненно в подавляющем большинстве случаев являются продуктом социальной системы и не более, как обдуманной фальсификацией является попытка показать, что такие группы представляют сейчас биологическую сущность.

Наилучшим доказательством той степени, до которой эти меры будут применяться в действительности, является тот факт, что коммунисты классифицируются сейчас в Германии, как преступники худшего сорта. Когда достопочтенные „ученые“ изобретатели расовой культуры защищают широкую стерилизацию преступников, они тщательно замалчивают этот факт, избегая различия между политическими и прочими преступниками. Таким образом, они оставляют широко открытыми двери для отъявленных душевателей и садистов, которые играют столь видную роль в современном национал-социалистском движении. Они оставляют возможность насаждать это псевдо-научное учение и прикрывать пытки защитников рабочего класса, подвергая их стерилизации. В качестве иллюстрации можно привести здесь заявление члена национал-социалистского рейхстага Ганса Дитриха, напечатанное в „Coburger Zeitung“ (цитированного в извлечении „Im Mörderlager Dachau“, Гансом Беймлером). Говоря о политических заключенных, упорство которых не может быть сломлено заключением или каким-либо иным способом, Дитрих заявил, что „... эти, как можно надеяться немногочисленные элементы как раз и заставляют выдвинуть проблему стерилизации, как меру принудительного воспрепятствования к дальнейшему их размножению. Они могут и не умирать, но вымереть они должны! Только когда эта больная, чуждая нашей немецкой крови, часть будет бесследно вытеснена и окончательно исчезнет, будет обеспечено будущее нашего народа!“

С наименьшей обдуманной откровенностью говорит об этом Фершуэр (заведующий отделом „Наследственности человека“ в Кайзер-Вильгельм Институте антропологии в Берлине): „Евгеника также является важным

политическим орудием государства“ (D. A. Ztg. June 18, 1933).

3) посмотрим теперь, каковы те истинные мотивы, которые скрываются за „позитивной евгенической“ программой расовой культуры, требующей освобождения женщин от работы, увеличения браков и деторождения, восстановления семьи и церкви, и возвращения „обратно на землю“. В действительности же, как в уже существующих, так и проектируемых мероприятиях нет решительно ничего, что должно увеличить относительную рождаемость детей более здоровых в физическом и моральном отношении. Заем в 1000 марок, выдаваемый вступающим в брак, является не более, как приманкой, рассчитанной на чудачков или умственно дефективных. Вряд ли эти мероприятия увеличат общую скорость рождаемости в Германии, увеличивая таким образом запасы „пушечного мяса“, это является одним из поводов, который объясняет их взывание к национальным чувствам. Однако, главные намерения правительства не являются столь отдаленными. Они должны служить лишь только средством сокращения государственных расходов на поддержание безработных и т. д. и кажущегося уменьшения безработицы путем нажима на тех рабочих, которым, благодаря несовершенству аппарата угнетения, удастся получить несколько больше прожиточного минимума, делиться с теми, кто получает меньше, или только пособие по безработице. Рабочий класс в целом становится таким образом еще беднее и экономически более поработанным. Его положение усугубляется также ответственностью и заботами о семье, в то время как церковь и прочие органы реакции все более могущественно овладевают его жизнью. Таким образом надеются замедлить гибель капитализма. Тем временем, однако, усугубляются основные капиталистические противоречия. Они сбрасывают рабочий класс на еще более низкий уровень, приводя к новым кризисам и войне, с той лишь разницей, что теперь кризис обрушивается почти одинаково на всех рабочих. И, когда снова приблизится предел терпения, еще большие массы и еще более невы-

носимо будут угнетены, и все дальнейшие паллиативы не будут иметь никакого успеха. В этом заключается фатальность национал-социалистической политики.

Рассматривая с этой точки зрения каждое из этих мероприятий, мы видим, что а) движение за „возврат на землю“ может быть проведено путем возвращения части индустриального населения на землю, где их присутствие уменьшит доход и без того весьма обремененного крестьянства или (вследствие повышения цен на урожай) окажет такое же влияние на обремененных городских рабочих. Но внешне безработица и фактические размеры затрат на нее государства уменьшаются, создавая в то же время дальнейшие предпосылки для возникновения войны. б) В результате оказания „помощи“ многосемейным путем повышения зарплаты, частичного освобождения их от налогов и т. д., общие размеры доходов рабочего класса не увеличатся, а несомненно уменьшатся. Это мероприятие, следовательно, дает лишь возможность переложить часть доходов на неженатых и малосемейных. Эти суммы (складывающиеся из среднего понижения реальной заработной платы) более чем превысят пособие безработным, а также оплату так называемым „Arbeitsdienst“, которым работа была дана в результате сокращения рабочего дня основных рабочих. Таким образом, государство сэкономит те деньги, которые должны быть брошены на поддержание безработицы, и рабочие снова являются жертвой подобной политики.

Национал-социалисты лицемерно оправдывают эти мероприятия, указывая, что рождение детей является не только делом каждого гражданина, но и государства в целом, и рабочий должен быть готов принести себя в жертву ради государства и народа. Национал-социалисты фальшиво извращают истину, когда они осуждают слишком свободное („laissez faire“) отношение к этому вопросу со стороны либералов (отношение, которое с преднамеренной ложью они также приписывают марксистам) и вместе с тем провозглашают, что общество должно стремиться к выравниванию

(„Ausgleich“ — как они его называют) в вопросе попечительства о детях. Они используют это „равенство“, как способ дальнейшего порабощения рабочего класса. Они вызывают к рабочему о выполнении им „социального долга“ по отношению к государству, которое не только не выполняет своих обязательств по отношению к рабочему, но целиком служит господствующему классу и укрепляет его для новых кровопролитий. с) В качестве другой меры уменьшения государственных расходов на поддержание безработных (и так называемых „Arbeitsdienst“, т. е. фактически также являющихся безработными), имеется в виду передача им той части работы, которая выполняется женщинами. Этим рабочим будет выплачиваться относительно несколько более высокая заработная плата при условии если они вступают в брак с увольняемыми таким образом работницами, причем предполагается, что общая сумма заработной платы не увеличится. Будучи к тому вынуждены, женщины оставлены в настоящее время без права на работу; однако, они не рассматриваются как государственное бремя, так как предполагается, что занятая на работе мужская часть населения делит с ними свои жалкие гроши. В этом случае рабочие опять-таки вынуждены взвалить на свои плечи более тяжелую ношу, нежели раньше. Наконец, появление детей увеличит обязанности рабочего и отвлечет его от попыток экономического протеста.

d и e) Утверждение, что христианская этика и семейная мораль являются более ценными с евгенической точки зрения настолько смехотворно, что не требует никакой критики. Сами евгенисты жаловались в прошлом на отрицательные результаты этих формальностей. На самом же деле очевидно, что эти меры имеют своей задачей связать рабочего и привести его к покорности. По этим же соображениям невыгодно давать рабочему слишком высокое образование. Он должен деградировать в своих желаниях и в рабской дешевизне до возможного предела.

Вышеприведенная критика имела своей целью показать, что те мероприя-

тия и идеи, которые должны сойти за приложение генетики на пользу человечества, в действительности оказываются вовсе не имеющими никакого отношения к принципам генетики. Они представляют собою не более, как только систему экономического и социального угнетения. Чрезвычайно важно показать рабочему этот обман, во-первых, для того, чтобы он смог более решительно сопротивляться этим мероприятиям, и, во-вторых, — чтобы он мог иметь точное представление о том, что такое генетика, какова ее роль на службе человечеству, и как она извращена при помощи этих позорных методов. Предмет генетики и ее применение к улучшению жизни человечества имеет свое определенное место, точно так же, как применение химии, механизации труда, медицины и т. д. Вся разница заключается лишь в том, что в руках национал-социалистов она поставлена на целиком неправильные основания и проводится при помощи столь же фальшивых методов. Эти меры никоим образом не разрешают экономических и социальных проблем, которые являются центральными для современного человечества. И, если только эти последние не разрешены до конца, никакая естественная наука не может развиваться таким образом, чтобы действительно служить на пользу человека.

В послезавтрашнем мире, когда капитализм и фашизм с их наследием в форме экономического гнета и социальных заблуждений будут окончательно ликвидированы, и будет построено социалистическое общество, законы человеческой генетики — правильно поняты и применены без всяких помех: классовых, расовых, и религиозных предрассудков, дадут очень большие положительные результаты.

Тогда не нужно будет насаждать их силой, как это делают национал-социалисты, узурпируя при этом законное место социальных наук и процессов. Мы можем быть уверены, что общество рабочих сможет похвалиться поистине положительной общественно полезной генетикой человека, которая подобно его агрономическим и техническим достижениям далеко превзойдет по раз-

маху и достижениям все то, что национал-социалисты и либералы могли видеть только во сне. Настоящая опасность для этой науки заключается в том, что фашисты с их циничным бесстыдством так калечат здание этой молодой науки и настолько ее дискредитируют, что бесконечно замедляют ее достижения и действительную службу на пользу человечества. Следовательно, тем более обязательно для левого крыла ученых

критическое осмысливание науки, так чтобы, несмотря на полную ее подмену оно смогло удержать и в дальнейшем развить ту ее часть, которая в действительно рабочем обществе окажет ему громадную услугу.¹

¹ Дальнейшее развитие этой темы смотри в книге того же автора „Генетика и фашизм“, печатаемой Московским Медико-биологическим институтом (в печати).

НОВОСТИ НАУКИ

Кино, как метод научного исследования. Известный французский ученый проф. Марей одним из первых применил серийную моментальную фотографию для изучения движения различных животных, полета птиц и т. п. Марей совершенно заслуженно считается одним из создателей кинематографии вообще. Но цели, которые преследовались Мареем, т. е. цели научно-исследовательского порядка, были быстро оставлены, и кинематография до настоящего времени развивалась, как один из видов искусства. Будучи мощным оружием воздействия на массы в желательном для буржуазии направлении, кино вместе с тем приносило предпринимателям колоссальные прибыли.

Научное кино, если понимать под этим названием не производство научно-популярных фильмов, а исключительно применение принципов кинематографии для целей научного исследования, развивалось не на производствах, а в стенах научных лабораторий и институтов, работами отдельных исследователей.

Поэтому большинство таких фильмов было знакомо только узкому кругу научных работников, так как по причинам своей коммерческой нерентабельности они не выпускались на широкий экран.

Здесь нет возможности перечислить все съемки, которые были произведены в этом направлении. Поэтому приходится только кратко остановиться на основных принципах применения кино, как метода научного исследования и ограничиться небольшим числом наиболее интересных примеров.

Чем объясняется, растущее буквально с каждым днем применение кино в науке?

Прежде всего, конечно, возможностью зафиксировать в движении целый ряд явлений и процессов, создать таким образом динамичные документы. Это свойство кино особенно ценно в тех областях, где наблюдения доступны только единичным исследователям или очень ограниченному кругу их.

Так, например, в тех отраслях науки, где исследование связано с наблюдением через микроскоп, применение кино как единственного средства, дающего возможность зарегистрировать видимые процессы в их динамике, началось еще очень давно, чуть ли не с самого основания кинематографии.

Кроме этого, есть целый ряд сложных опытов, повторение которых перед аудиторией невозможно, а голое же описание их, или одни статичные фотографии не могут дать о них достаточного представления. Но эти же опыты, зафиксированные на кино-пленке, дают возможность в самой наглядной форме продемонстрировать их любой аудитории, а также их сохранить, как научный документ.

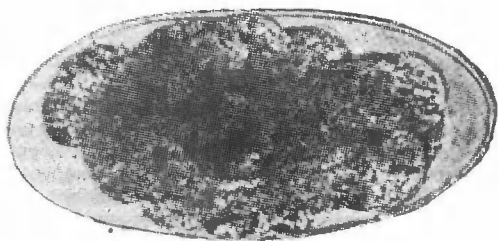
Но здесь кино съемочный аппарат выступает только, как добросовестный наблюдатель, фиксирующий все виденное на пленке в ряде конкретных образов. Гораздо больший интерес представляет применение специфических свойств кино, как вполне самостоятельного и оригинального метода исследования.

Это основывается на возможности, которую дает киноаппарат, в отношении изменения масштабов времени.

Как известно, киносъемка нормально производится со скоростью около 18 снимков, или, как их принято называть — кадров, в секунду. С такой же скоростью фильм проецируется на экране.

При этом получается полное тождество, полное совпадение во времени тех движений, которые были при съемке и тех, которые показаны на экране.

Если съемку замедлить, т. е. делать, например, не 18 снимков в секунду, а всего один и проецировать потом такой фильм на экране с нормальной скоростью проекционного аппарата, то все движения, как это легко себе представить, будут проходить на экране быстрее, чем были в действительности, в 18 раз. Подобным образом можно ускорить движения или процессы, протекающие слишком медленно, в неограниченное число раз



Фиг. 1. Кадр из замедленной микрокиносъемки развития зародыша в яйце стронгилида (увелич. в 400 X).

и сделать эти процессы доступными для исследования в их динамике.

Замедленная микросъемка наибольшее применение нашла в различных отделах биологии, а также частично и в минералогии при изучении роста и др. процессов, происходящих в кристаллах.

Особенно большое значение она имела в эмбриологии, при изучении процессов развития организмов, роста отдельных клеток, процесса их деления и пр., т. е. во всех тех случаях, когда процесс протекает слишком медленно для обычного визуального наблюдения. Так, например, эмбриональное развитие какого-нибудь зародыша

в яйце может продолжаться месяц и больше. При наблюдении в микроскоп можно видеть лишь отдельные статичные моменты, динамика же процесса ускользает. Но, то же развитие, снятое замедленной съемкой и проектируемое на экране, в течение 5—10 минут дает ярко динамичную картину, позволяющую открыть целый ряд совершенно новых моментов.

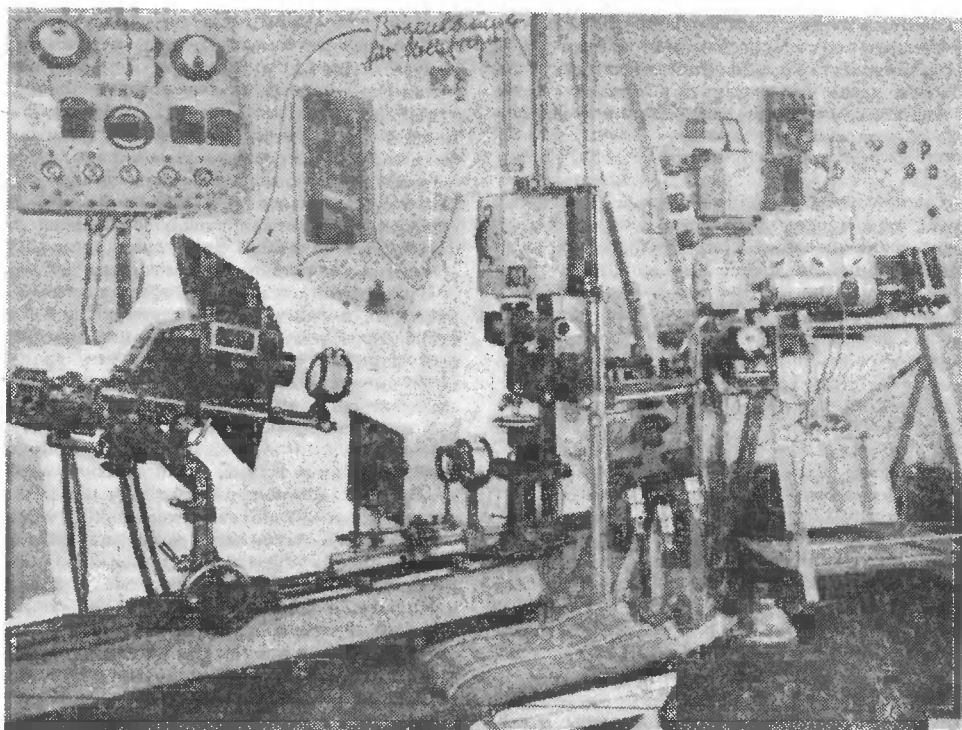
Конечно, такие съемки производятся „не от руки“, а при помощи специальной аппаратуры, так называемых „цейтрафферов“. Эти аппараты через известные промежутки времени, которые можно изменить по желанию, сами включают свет, затем делают один оборот ручки киноаппарата, после чего тушат свет.

Но можно не только ускорить движения, применяя замедленную съемку, но, наоборот, замедлить их в очень сильной степени.

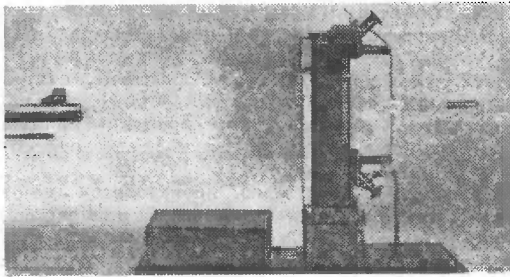
Для этого съемка производится быстрее, чем обыкновенно, проектируется же фильм на экран с нормальной скоростью.

Последний способ имеет колоссальное значение в технике, где приходится иметь дело с очень быстро идущими процессами.

Применяется этот способ в самых различных областях. Таким способом исследовались за последние годы колебания платин, движение воды, процесс растворения анилиновых красок, работы переменного тока, полет снарядов и пуль, работа различных машин и многое другое.



Фиг. 2. Современная микрокиносъемочная установка фирмы „Аскания“ по д-ру Хефферу. В правой стороне снимка так наз. „Цейтраффер“.

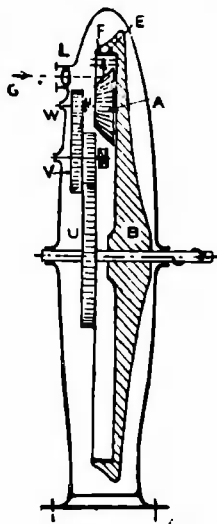


Фиг. 3. Момент вылета пули из винтовки. Освещение искрой высокого напряжения, возникающей от замыкания пулей контактов. Время съемки $\frac{1}{10\,000\,000}$ сек.

Насколько специфичным стало современное научно-исследовательское кино, а также применяемая им аппаратура, хорошо видно на примере сверхчастотной съемки, применяемой для изучения полета снарядов и пуль, различных вихревых движений и т. п.

В качестве примера можно привести метод съемки, применяемый японским профессором Цухара для исследования вопросов баллистики.

Как и в других установках подобного типа, благодаря колоссально высокой частоте съемки, колеблющейся от 60—80 000 снимков в секунду и доведенной в 1933 г. даже до 3 000 000 снимков в секунду, время, занимаемое самой съемкой, очень незначительно. Это объясняется тем, что, если снимать со скоростью, например, 80 000 снимков в секунду, в продолжение целой секунды, то потребовалось бы заряжать в аппарат около 1500 м пленки, что создало бы большие конструк-



Фиг. 4. Схема высокочастотной камеры проф. Цухара. *G* — снимаемый объект, *L* — объектив, *B* — стальной диск, *E* — внутренняя поверхность диска, *F* — пленка, *A* — зеркальный барабан, *U, V, W* — система зубчатых колес.

тивные трудности. На просмотр же этого материала, снятого в продолжение одной секунды, понадобился бы, примерно, целый час. С другой стороны процессы, которые изучаются при помощи такой сверхчастотной съемки, сами по себе занимают очень короткий отрезок времени, измеряемый в большинстве случаев тысячными и даже сотысячными долями секунды. Таковы — время полета пули, летящей, как известно, со скоростью около 1000 м в секунду, распространение воздушных волн при взрыве, процессы выхода газов из ствола винтовки и многие другие сходные с этими кратковременные процессы.

На первый взгляд, казалось бы, трудный вопрос об освещении снимаемого объекта во всех сверхчастотных установках разрешается довольно просто и однотипно именно ввиду краткости времени таких съемок. Для этой цели обычно используется электрическая искра высокого напряжения, дающая ослепительно-яркую вспышку света, на подобие молнии.

Процесс, который снимают (например, полет пули) и процесс возникновения, освещающего снимаемый предмет, электрического разряда заставляют строго совпасть во времени, т. е. синхронизируют оба эти процесса. Эта синхронизация обычно делается так, что замыкание контактов, дающих искру, производится самим снимаемым объектом, т. е. контакты могут быть замкнуты пулей, снарядом, взрывом и т. д.

Кратковременность как самих сверх-быстрых процессов, так и освещения их при съемке создала необходимость пользования короткими кусками пленки.

В аппарате проф. Цухара, например, заряжается всего 4.5 м пленки. Для целей исследования это является вполне достаточным, так как эти 4 $\frac{1}{2}$ м содержат около 235 отдельных кадров, и, кроме того, кусок пленки такой длины может быть свободно просмотрен на экране.

Самый аппарат профессора Цухара представляет собою массивный стальной диск, на внутренней окружности которого, длиной в 4.5 м, помещается фильма. Этот диск приводится во вращение электрическим мотором в 45 л. сил.

Изображение снимаемого предмета проектируется на фильм через светосильный объектив, отбрасывающий это изображение на зеркальный барабан со 180-ю зеркалами, вращающимися вместе со стальным диском при помощи связывающих их зубчатых колес. Получаемая при этом скорость движения пленки равна 300 м в секунду.

Вся эта аппаратура, установленная в исследовательской лаборатории проф. Цухара, настолько массивна, что требует отдельного фундамента, независимого от фундамента здания лаборатории. Вес ее около 75 центнеров.

Такие съемки, произведенные проф. Цухара в Японии, а также Кранцем в Германии и др. дали уже науке весьма ценный материал, во многих случаях подтвердивший в виде наглядных образов те явления, которые раньше могли лишь предугадываться.

На фиг. 5 показан, например, один из снимков процесса полета пули между двумя параллельными пластинками и отражения от этих пластинок так называемых головной и хвостовой воздушных волн, образуемых полетом пули

Эта съемка очень наглядно демонстрирует законы отражения, которые раньше можно было себе представить только теоретически.

Интересно отметить, что в качестве масштаба времени при высокочастотных съемках, обычно пользуются именно этим же процессом полета пули, скорость которого всегда известна. Так, например, были произведены съемки распространения воздушных волн при взрыве с одновременной засъемкой летящей пули. На каждом кадре получались одновременно изображения воздушных волн, образованных взрывом, и пролетающей пули. По перемещению пули на кадрах можно было точно вычислить скорость распространения воздушных волн.

Поэтому киносъемочный аппарат недаром называют „микроскопом времени“. Мы видели, что он действительно может совершенно изменить наши обычные восприятия времени и сделать доступными для нашего научного наблюдения целый ряд процессов, которые нельзя или весьма трудно изучить каким-нибудь другим способом.

Изменение масштаба времени — это только одно из свойств специфичных для кино, как метода научного исследования.

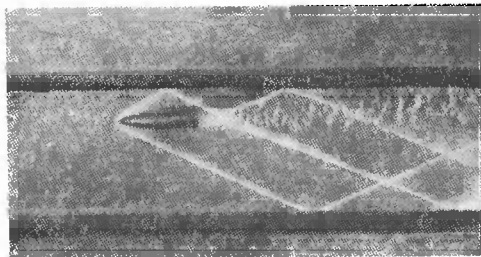
Представляют интерес еще следующие возможности.

Как известно, объективы современных микроскопов доведены до предела разрешающей способности. Увеличить ее можно, только пользуясь для освещения препарата светом возможно малой длины волны, так как разрешающая способность есть величина обратно ей пропорциональная.

Научным сотрудником фирмы Цейсса Кёллером был сконструирован специальный микроскоп для съемки в ультра-фиолетовых лучах, с длиной волны в 271 м μ ; неотъемлемой частью этого микроскопа, взамен глаза человека (который не воспринимает ультра-фиолетовые лучи), была фотографическая камера, которая фиксировала даваемое микроскопом изображение. Но замена фотокамеры кино-аппаратом дает возможность изучать процессы в динамике, пользуясь разрешающей силой микроскопа, недоступной при визуальном наблюдении:

Известный американский фото-химик Тривели, в одной из своих работ в 1931 г., показал, что значение микроскопа Кёллера заключается не столько в увеличении разрешающей способности, сколько в особой избирательной абсорбции некоторых объектов к ультра-фиолетовым лучам. Снимая в ультра-фиолетовых лучах даже при слабых увеличениях можно, напр., у ряда растений обнаружить наличие особой оболочки, защищающей их от этих лучей. При обычном наблюдении эти оболочки не могут быть видны, так как они поглощают ультра-фиолетовые лучи.

Такая избирательная абсорбция существует у очень многих объектов, особенно в отдельных



Фиг. 5. Пролет пули между двумя параллельными пластинками.

деталей, и обнаружена может быть, а, следовательно, благодаря ей и выявлены могут быть сами детали, только путем съемки в невидимых лучах спектра как ультра-фиолетовых, так и инфра-красных.

Помимо особой избирательной абсорбции, инфра-красные лучи, благодаря их малой рассеиваемости, дают, особенно при микросъемке, необычайно четкие картины.

Методы съемки в невидимых лучах являются общими как для кино, так и для фотографии. Но кино-съемка позволяет видеть динамику процессов, почему она является технически более высоким методом исследования.

Следовательно, второе специфическое свойство кино, как метода научного исследования — это возможность снимать в лучах невидимых зон спектра.

Современная техника звукового кино позволяет записать на пленке звуковые колебания, частота которых не улавливается нашим ухом. Помимо этого, звуковая дорожка на кино-пленке может быть с успехом использована при научных исследованиях для записи графиков различных движений, синхронно с их съемкой.

Здесь нет возможности даже кратко наметить те неограниченные возможности, которые должно иметь кино, как метод научного исследования.

Суммируя сказанное, можно еще раз подчеркнуть, что кино потому является специальным методом научного исследования, что оно: во-первых, изменяет свойственное нам чувство времени; во-вторых, расширяет пределы видимости глаза и в третьих, расширяет пределы слышимости.

Путем комбинирования всех этих свойств наука может получить, правда, технически сложное, но зато совершенное оружие для исследования.

Н. А. Волков.

ЖИЗНЬ ИНСТИТУТОВ И ЛАБОРАТОРИЙ

От биологии к биотехнии (10 лет работы Лаборатории физиологии развития Академии с.-х. наук им. Ленина). Осенью минувшего 1933 г. исполнилось 10 лет с момента организации Лаборатории физиологии развития, входящей ныне в состав Института животноводства Всесоюзной Академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина. Лаборатория была создана осенью 1923 г. вначале на базе Московского Зоопарка. После ликвидации фронтов гражданской войны, среди многих научных и культурно-просветительных учреждений решительной реорганизации был подвергнут и Московский Зоологический сад. Из учреждения примитивно-зрелищного характера Московский Зоологический сад реорганизуется Главнаукой Наркомпроса участием Президиума Моссовета в учреждение с широкими культурно-просветительными и научно-исследовательскими заданиями.

Рычагами для проводимой реорганизации послужили вновь созданные осенью 1923 г.:

1. Научно-исследовательская лаборатория экспериментальной биологии Московского Зоопарка, в которой начали работу несколько молодых начинающих научных работников под руководством директора Зоопарка.

2. Кружок юных биологов, в основу которого была положена группа юных натуралистов из первой образцовой школы МОНО.

3. Семинар московских педагогов.

Лаборатория должна была обеспечить фронт науки и подготовку молодых научных кадров, начиная со студенческого возраста; кружок юных биологов должен был втянуть в работу ребят и юношество и обеспечить Лабораторию и производство кадрами молодежи; педагогический семинар — должен был обеспечить культурно-просветительную работу учреждения силами высокой квалификации в работе с ребятами и взрослым населением. И все эти мероприятия в целом, вместе с реорганизацией музейной части Зоопарка, должны были послужить установлению тесной связи с населением первой социалистической столицы.

Лаборатория, выросшая на базе Московского Зоопарка и позднее включившаяся в состав Всесоюзного института животноводства Академии с.-х. наук им. Ленина, не без гордости подводит ныне итоги своей десятилетней работы. Из учреждения, замкнутого в своей работе в стены кабинета, Лаборатория выросла в учреждение всеобщего характера, имеющего многочисленные опорные пункты по всему Союзу: на Украине, в Крыму, на Сев. Кавказе, на Нижней и Средней Волге, в Северном крае и т. д. За эти 10 лет сотрудники Лаборатории выпустили около 300 научно-исследовательских работ на русском, немецком, английском, французском, итальянском,

испанском языках и на языке эсперанто. За эти 10 лет был организован собственный печатный орган: „Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского Зоопарка“, переименованные ныне в „Труды по динамике развития“. 8 томов вышло в свет, 9-й подготовлен к печати. Орган этот получил дружную положительную оценку как в СССР, так и за границей.

За эти 10 лет Лаборатория установила связь с многочисленными лабораториями Западной Европы, Сев. и Южн. Америки, Азии, Африки, Австралии и Океанских островов, обмениваясь своим опытом с 300 биологическими лабораториями мира. Дружественное внимание зарубежных научных работников нашло свое выражение не только в присылке книг и оттисков, но также и в посещениях крупнейшими биологами Европы и Америки нашего учреждения; напомним имена профессоров: Эванса и Дена (из Америки), Шахеля, Бауэра и Гольдшмидта (из Германии), Камерера и Гофшгетера (из Австрии), Бэнуа (из Франции), Фонтечила (из Южной Америки) и др.

За эти 10 лет через Лабораторию прошли десятки молодых работников, и до 60 человек из них занимают ныне ответственные посты в научно-исследовательских учреждениях СССР. Укажу из них проф. Н. А. Ильина, директора Института шерстного покрова; проф. Л. Я. Бляхера, директора кафедры общей биологии II Медицинского; Б. П. Токина, директора Биологического ин-та Комакадемии; доцентов: Я. М. Кабака и Б. А. Кудряшова и многих других, пришедших в Лабораторию в студенческие годы и выросших в талантливых научных работников и организаторов.

Прошедшие через лабораторию кадры подготовлены в той области биологии, которая является новой тропой не только в СССР, но и в зарубежной науке. Кадры подготовлены в той области биологии, которая обеспечивает развитие теоретического фундамента биотехнии; и не случайно, что в годы призыва партии, правительства и всей нашей общественности к единству теории и практики науки, к участию в конкретном строительстве нашего Союза большинство квалифицированных кадров, сформированных в Лаборатории, пошло на фронт боевых заданий, а сама материнская лаборатория была включена в состав тогда лишь организующейся Академии с.-х. наук им. Ленина.

Отправляясь от исследования по произвольному изменению полов у птиц и млекопитающих и от анализа закономерностей, во взаимоотношении органов — закономерностей, которые лежат в основе развития животного организма — Лаборатория вышла последние годы на боевой фронт строительства социалистического животноводства не с шаблоном, а оплодотворяя зоотехнику дости-

жениями современной биологии. Биологическая лаборатория пришла на фронт зоотехнии с установкой, что повышение продуктивности сельскохозяйственного животного можно и должно добиваться и достигнуть не только путем рационализации кормления и совершенствованием условий содержания и ухода за животными, чем в основном жила зоотехния, но и путем использования тех средств и агентов, что зреют в пределах самого развивающегося организма. Лаборатория пришла на фронт зоотехнии с лозунгом и призывом испытать и использовать в интересах животноводства не только продукты растительного происхождения в качестве корма и физические факторы в качестве стимуляторов, но и продукты деятельности самого развивающегося животного организма, путем стимуляции или угнетения его собственных органов, на основе предварительного внимательного изучения динамики развития организма.

С такими предпосылками в своей работе Лаборатория занялась изучением женского полового цикла у сельскохозяйственных животных (у овцы, коровы и кролика) с целью освоения его и подчинения воле и интересам хозяйствующего человека; с теми же предпосылками Лаборатория остановилась на изыскании способов стимуляции деятельности половой железы ценных производителей с.-х. животных; на стимуляции молокоотделяющей функции с.-х. животных и т. д., не бросая наряду с научно-производственной работой и работы по выявлению закономерностей в развитии организма.

Несмотря на большие трудности в этой новой области биотехнической работы, Лаборатория близка к разрешению вопроса о произвольном возбуждении полноценной „охоты“ — „течки“ у овцы и коровы и разрешила его полностью у кролика.

Лабораторией разработан метод стимуляции половой деятельности с.-х. животных путем простой травматизации семенников; достигнуты предварительные положительные результаты в вопросе стимуляции лактации у кроликов и овец; Лабораторией разработан вопрос об использовании дрожжей, облученных ультра-фиолетовым светом, как источника витамина D, и тем показаны пути замены дефицитного и более дорогого рыбьего жира более дешевым, доступным и удобным кормовым фактором.

Лабораторией указаны, наконец, в ряде исследований, на базе предварительного изучения биологии паразитов с.-х. животных, пути профилактических форм борьбы с инвазиями с.-х. животных.

На протяжении 10 лет Лаборатория являлась трибуной для пропаганды словом и делом того направления в биологии, которое все чаще и чаще называется динамикой развития организма. На базе выросшей в Лаборатории научно-исследовательской продукции и сформировавшейся в ее недрах школы, на базе разработанной Лабораторией теории науки и практических ее достижений и приобретенного ею опыта в I Московском университете создана новая специальность „динамика развития организма“, которая в течение ряда лет выпускает специалистов названной квалификации.

Было время, особенно в первые годы существования нашей специальности, когда приходи-

лось строить ее вопреки мнению специалистов ближайших отраслей, при большом напряжении физических и моральных сил руководителей. Ныне, празднуя десятилетие нашей Лаборатории, мы можем сказать, что наше дело будет жить, и тому есть четыре показателя:

1. Созданы крепкие кадры талантливых научных работников, хорошо сознающих ценность представленного им направления в биологии.

2. Старейший университет СССР I МГУ продолжает формировать кадры зоодинамиков.

3. В одной Москве создано 7 лабораторий, обеспечивающих развитие нашей науки: 1) Лаборатория физиологии (динамики) развития Ип-та животноводства Академии с.-х. наук им. Ленина, 2) Лаборатория динамики развития Института зоологии I МГУ, 3) Лаборатория механики развития Биологического ин-та Комкадемии, 4) Институт шерстного покрова Академии с.-х. наук им. Ленина с лабораторией физиологии (динамики) развития, 5) Институт экспериментального морфогенеза 6) Лаборатория механики развития медико-биологического института, 7) Лаборатория экспериментальной биологии и механики развития Института пушного звероводства.

Университет и наша Лаборатория могут гордиться тем, что все эти научно-исследовательские единицы созданы и развиваются живыми силами, выросшими в недрах нашего учреждения и их усилиями.

4. Четвертое и самое главное условие, — база, на которой покоится, развивается и будет дальше богато развиваться наше направление. Я имею в виду насущные потребности нашего народного хозяйства в его секторе животноводства. Развиваемая нами молодая наука — динамика развития организма — имеет основной своей задачей причинное изучение развития организма. Мы сможем поднять зоотехнию на высшую ступень лишь в том случае, если достаточно глубоко проникнем в динамику развития организма, если постигнем причины развития и овладеем „рычагами“ этого развития.

Наше организуемое на социалистических началах крупное животноводство дает социальный заказ биологии в таких объемах и глубине, которых не знало дореволюционное мелко-поместное животноводческое хозяйство. Новый фазис развития нашего сельского хозяйства обеспечивает расцвет нашего направления под тем или другим названием (динамика развития, физиология развития, механика развития), ибо это хозяйство в соответственной науке нуждается. Мы видим объективные показатели того, что наши наркоматы и ведущие хозорганы, достаточно чутко присматривающиеся к научным направлениям, со вниманием и интересом обращаются в сторону нашей специальности. Укажем на постановление Коллегии Наркомзема СССР в конце 1931 г. о заказе I МГУ подготовить в ближайшие годы 100 специалистов по динамике развития.

В то время, как на базе нашего животноводческого производства и его запроса планомерно организуется одна за другой лаборатория по динамике или физиологии развития, старая Европа на своем частновладельческом базисе не находит в себе сил поддержать одну из лучших своих лабораторий, обещающих зоотехнии крупные перспективы. И не думайте, что Европа не пони-

мает и низко оценивает эти перспективы. Есть все показатели того, что она эти перспективы знает, но у нее нет базиса, который мы создали в СССР.

Констатируя факт, что 10-летний юбилей Лаборатории физиологии развития Академии с.-х. наук им. Ленина совпадает с хорошими показателями на будущее, констатируя твердость социального фундамента, на базе которого может развиваться Лаборатория, мы должны отметить в то же время, что рано было бы складывать оружие, с помощью которого мы отстаиваем существование нового направления в биологии и биотехнии. В новом фазисе нашего существования мы имеем и новые трудности. Если до недавнего времени мы должны были, защищаясь, наступать на тех, кто доказывал, что мы не имеем права на существование, так как нет такой науки, то теперь находятся такие патриоты своего дела, которые говорят, что нашей проблематикой занимаются они, что наши темы, конечно, актуальны, но нам нет необходимости существовать, так как это направление будет обеспечено ими: физиологами, эндокринологами, генетиками и прочими.

На новом фазисе развития нашей науки мы должны обрушиться со всей нашей силой на тех, кто с милой улыбкой и реверансами имеют в виду в осознанной или неосознанной форме смазать наши установки, — основные принципиальные линии новой науки.

Нет сомнений, что проблемы нашей науки трансгрессируют с проблемами соседних наук, как, например, физиологии или генетики. Но не следует забывать, что мы остро нуждаемся в хорошо разработанной теории развития особи, ибо, снова повторяем, только на этой базе возможно овладеть этим процессом и обеспечить высокое развитие биотехнии. Эта же задача может быть решена не в том случае, когда мы будем спорадически, от случая к случаю, клочками изучать элементы индивидуального развития, которые падают со стола классической физиологии, генетики и т. д., а только в том случае и тогда, когда будет осознана проблема развития особи как целостная — основная и ведущая проблема, а исследование и организация последнего, будут направлены к изучению процесса развития особи во всей его целостности специфичности.

Заканчивая свой небольшой очерк научно-производственных достижений, полученных с позиций изучения динамики развития организма, считая необходимым снова подчеркнуть, что это лишь иллюстрации к проблемам и методу новой науки. Мы твердо верим, что с этих позиций может быть сделано еще больше в будущем. Новая теория для показа ее возможности в практике требует времени.

Проф. М. М. Завадовский

Рентгенологический институт к XVII съезду партии. 24—30 января 1934 г. состоится сессия Государственного рентгенологического, радиологического и ракового института в Ленинграде, посвященная XVII съезду ВКП(б) и имеющая целью представить достижения института как за период между XVI и XVII съездами партии, так и за истекший 1933 г. в особенностях. На сессии будет доложено 56 готовых к печати научных работ, произведенных в Институте. Кроме того в работах сессии примет участие Уральский Рентгенологический институт, являющийся филиалом Ленинградского института.

Тематика сессии охватывает все разделы современной рентгенологии (радиобиология, рентгенофизика, экспериментальный рак, клиническая рентгенология). Общий обзор деятельности Института за период между XVI и XVII съездами партии будет сделан директором института, заслуженным деятелем науки проф. М. И. Неменовым. Заслуженный деятель науки акад. Г. А. Надсон прочтет доклад о механизме действия радия и рентгеновых лучей на живое вещество, заслуженный деятель науки проф. Г. В. Шор даст обзор итогов и перспектив в области изучения экспериментального рака. Эти обзорные доклады явятся введением к работам сессии. Ряд сообщений будет посвящен вопросам биологического действия лучистой энергии (лаборатории проф. А. А. Заварзина, акад. Г. А. Надсона, проф. Л. Г. Перетца, проф. Е. С. Лондона, доц. Е. И. Каневской и др.). Эта проблема в отдельных докладах рассматривается в плоскости влияния рентгеновых лучей на морфологию и биохимию организма, на эмбриональное развитие, на микробы и изолированные органы и т. д. Значительное количество докладов посвящается проблеме рака в различных преломлениях („дегтярный“ рак, серодиагностика, гистология, рентгенотерапия и радиотерапия раковых заболеваний — работы лабораторий проф. Г. В. Шора, Л. Г. Перетца и клинического отделения института под руководством проф. М. И. Неменова). Рентгенологический метод в анатомии будет представлен сообщением проф. А. С. Золотухина и доц. Е. И. Каневской на тему о лимфообращении изолированного сердца. Связь рентгенологии с антропологией будет затронута в докладе проф. Д. Г. Рохлина об изучении костной системы. Ряд докладов коснется вопросов рентгенодиагностики и клинической рентгенологии (легочный туберкулез — доц. А. Я. Кацман, рентгенотерапия язвы желудка — проф. А. М. Юнгбург и др.). На сессии, кроме того, будет заслушан и обсужден научно-производственный план Института на 1934 г., а также будут произведены выборы членов-корреспондентов Института.

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Январь 1934 г.

Непрерывный секретарь академик В. Волин.

Ответственный редактор академик А. А. Бориски.

Члены редакционной коллегии { Акад. С. И. Вавилов, акад. Б. А. Келлер,
проф. Я. М. Урановский (зам. отв. редактора),
проф. А. Ю. Харит.

Ответственный секретарь редакции д-р М. С. Королюцкий.

Обложка работы Л. С. Хижинского. — Технический редактор А. Д. Покровский. — Ученый корректор М. М. Севастьянов.

Сдано в набор 10 января 1934 г. — Подписано к печати 20 января 1934 г.

РУКОВОДИТЕЛИ ОТДЕЛОВ И СОТРУДНИКИ „ПРИРОДЫ“

Математика. Акад. *С. Н. Бернштейн* (редактор отдела), доц. *Б. И. Сегал* (пом. ред.), акад. *И. М. Виноградов*, доц. *В. Д. Купрадзе* и др.

Физика и астрономия. Акад. *С. И. Вавилов* (редактор отдела), доц. *М. С. Эйенсон* (пом. ред. по отд. астроном.), доц. *В. А. Амбарцумян*, акад. *А. А. Белопольский*, доц. *М. П. Бронштейн*, *А. Б. Вериг*, доц. *Б. М. Бул*, почети. чл. АН проф. *С. П. Глазенап*, *Д. И. Еропкин*, проф. *Н. И. Идельсон*, акад. *П. П. Лазарев*, чл.-корресп. АН проф. *Г. С. Ландсберг*, акад. *В. Ф. Миткевич*, чл.-корресп. АН проф. *П. М. Никифоров*, чл.-корресп. АН проф. *Б. В. Нумеров*, чл.-корресп. АН проф. *К. Д. Покровский*, акад. *Н. Н. Семенов*, *Д. Л. Талмуд*, проф. *Ю. П. Шгин* и др.

Химия. Акад. *Н. С. Курнаков* (редактор отдела), доц. *М. А. Бендецкий* (пом. ред.), проф. *М. А. Блох*, *А. П. Виноградов*, проф. *А. А. Гринберг*, проф. *С. Н. Данилов*, проф. *О. Е. Звягинцев*, *А. В. Лозовой*, проф. *Н. А. Орлов*, *А. Д. Петров*, чл.-корресп. АН проф. *Н. И. Степанов*, проф. *Н. А. Трифонов*, чл.-корресп. АН проф. *В. Г. Хлопин*, проф. *А. А. Яковкин* и др.

Геология с палеонтологией. Акад. *А. А. Борисях* (редактор отдела), доц. *В. А. Ковда* (пом. ред.), акад. *А. Д. Архангельский*, чл.-корресп. АН проф. *Д. С. Белянкин*, акад. *В. И. Вернадский*, президент Всесоюзн. Акад. Наук акад. *А. П. Карпинский*, акад. *Ф. Ю. Левинсон-Лессинг*, проф. *Б. Л. Личков*, акад. *В. А. Обручев*, *Ю. А. Орлов*, акад. *А. Е. Ферсман*, чл.-корресп. АН проф. *А. Е. Шубников*, проф. *Я. С. Эдельштейн* и др.

Общая биология с микробиологией. Акад. *Г. А. Надсон* (редактор отдела), д-р *А. А. Имшенецкий* (пом. ред.), чл.-корресп. АН проф. *Г. Д. Белоновский*, проф. *Б. Н. Вишневский*, *Т. А. Гинзбург-Карагичева*, *С. Я. Залкинд*, проф. *В. П. Израильский*, проф. *Э. С. Кацнельсон*, чл.-корресп. АН проф. *Н. К. Кольцов*, проф. *А. В. Немиллов*, проф. *Л. И. Рубенчик*, проф. *В. С. Садинов*, проф. *Н. Г. Хлопин*, проф. *Ю. Ю. Шахсель* (Prof. Dr. J. Schaxel), проф. *Б. П. Эберт* и др.

Ботаника. Акад. *Б. А. Келлер* (редактор отдела), чл.-корресп. АН проф. *Н. А. Буш*, проф. *Е. В. Вульф*, проф. *Н. Н. Иванов*, чл.-корресп. АН проф. *Б. Л. Исаченко*, акад. *В. Л. Комаров*, проф. *А. Н. Криштофович*, акад. ВУАН *В. Н. Любименко*, *И. В. Мичурин*, акад. *А. А. Рихтер*, проф. *В. А. Трапшель*, проф. *Б. А. Федченко*, акад. ВУАН *А. В. Фолин*, акад. ВУАН *Н. Г. Холодный* и др.

Зоология. Акад. *А. Н. Северцов* (редактор отдела), чл.-корресп. АН проф. *Л. С. Берг*, проф. *С. Н. Боголюбовский*, проф. *К. М. Дерюгин*, проф. *В. А. Догель*, акад. *С. А. Зернов*, чл.-корресп. АН проф. *Н. М. Книпович*, проф. *Н. Я. Кузнецов*, проф. *Б. С. Матвеев*, проф. *Е. Н. Павловский*, *М. И. Тихий*, *А. Я. Тугарин*, проф. *Д. М. Федотов*, проф. *Б. Н. Шванвич*, проф. *П. Ю. Шмидт*, проф. *В. Л. Якимов* и др.

Физиология. Чл.-корресп. АН проф. *Л. А. Орбели* (редактор отдела), д-р *Э. А. Асратян* (пом. ред.), проф. *Б. М. Завадовский*, проф. *М. М. Завадовский*, проф. *В. С. Исупов*, проф. *Х. С. Коштоянц*, *Е. М. Крепс*, доц. *Ю. В. Медведев*, акад. *И. П. Павлов*, проф. *Н. А. Подкопаев*, чл.-корресп. АН проф. *А. А. Ухтомский*, проф. *А. Ю. Харит* и др.

Генетика. Акад. *Н. И. Вавилов* (редактор отдела), *Ю. Я. Керкис*, д-р *Д. Костов* (Dr. D. Kostoff), *Т. К. Лепин*, проф. *Г. Г. Мёллер* (Prof. H. J. Muller) и др.

Почвоведение. Чл.-корресп. АН проф. *Б. Б. Полюнов* (редактор отдела), проф. *Р. И. Аболин*, *И. Н. Антипов-Каратаев*, чл.-корресп. АН *Л. И. Прасолов* и др.

История и философия естествознания. Проф. *Я. М. Урановский* (редактор отдела), проф. *С. Ф. Васильев*, проф. *Б. Н. Выропаев*, чл.-корресп. АН проф. *Б. М. Гессен*, доц. *Б. М. Кедров*, проф. *А. А. Максимов* (Москва), проф. *Г. С. Тымянский*, проф. *Р. А. Янковский* и др.

В журнале принимают также участие: проф. *В. Я. Альтберг*, акад. *А. А. Байков*, инж. *В. Н. Васильев*, проф. *Н. А. Копылов*, проф. *П. А. Мсчанов*, по иети. чл. АН проф. *Н. А. Морозев*, проф. *Б. П. Мультановский*, *А. И. Толмачев* и др.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

НА 1934 ГОД ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1934 ГОД

— НА ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ —
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

23-й год издания

„ПРИРОДА“

23-й год издания

Ответственный редактор акад. А. А. БОРИСЯК

Члены редакционной коллегии: акад. С. И. Вавилов, акад. Б. А. Келлер,
проф. Я. М. Урановский (зам. отв. редактора), проф. А. Ю. Харит.

Отв. секретарь редакции д-р М. С. Королицкий.

Журнал популяризирует достижения современного естествознания в СССР и за границей, наиболее общие вопросы техники и медицины и освещает их связь с социалистическим строительством. Информирова читателей о новых данных в области конкретного знания, журнал вместе с тем освещает общие проблемы естественных наук, преодолевая реакционные направления в теоретическом естествознании.

В журнале представлены все основные отделы естественных наук, организованы также отделы: история и философия естествознания, новости науки, научные съезды и конференции, жизнь институтов и лабораторий, критика и библиография.

Редакторами отделов являются: математики — акад. С. Н. Бернштейн; физики и астрономии — акад. С. И. Вавилов; химии — акад. Н. С. Курнаков; геологии с палеонтологией — акад. А. А. Борисьяк; общей биологии с микробиологией — акад. Г. А. Надсон; ботаники — акад. Б. А. Келлер; зоологии — акад. А. Н. Северцов; физиологии — чл.-корресп. АН проф. Л. А. Орбели; генетики — акад. Н. И. Вавилов; почвоведения — чл.-корресп. АН проф. Б. Б. Полынов.

Журнал рассчитан на научных работников и аспирантов: естественников и общественников, на преподавателей естествознания высших и средних школ. Журнал стремится удовлетворить запросы всех, кто интересуется современным состоянием естественных наук, в частности широкие круги работников прикладного знания, сотрудников отраслевых институтов: физиков, химиков, растениеводов, животноводов, инженерно-технических, медицинских работников и т. д.

В 1934 г. журнал будет выходить в увеличенном объеме

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: На год за 12 №№ . . 15 руб. — коп.
На 1/2 года за 6 №№ . . 7 руб. 50 коп.

Подписку и деньги направлять в Сектор распространения Издательства Академии Наук СССР, Ленинград 1, В. О., Тучкова наб. 2, тел. 5-92-62. Подписка принимается также доверенными Издательства, снабженными специальными удостоверениями.