



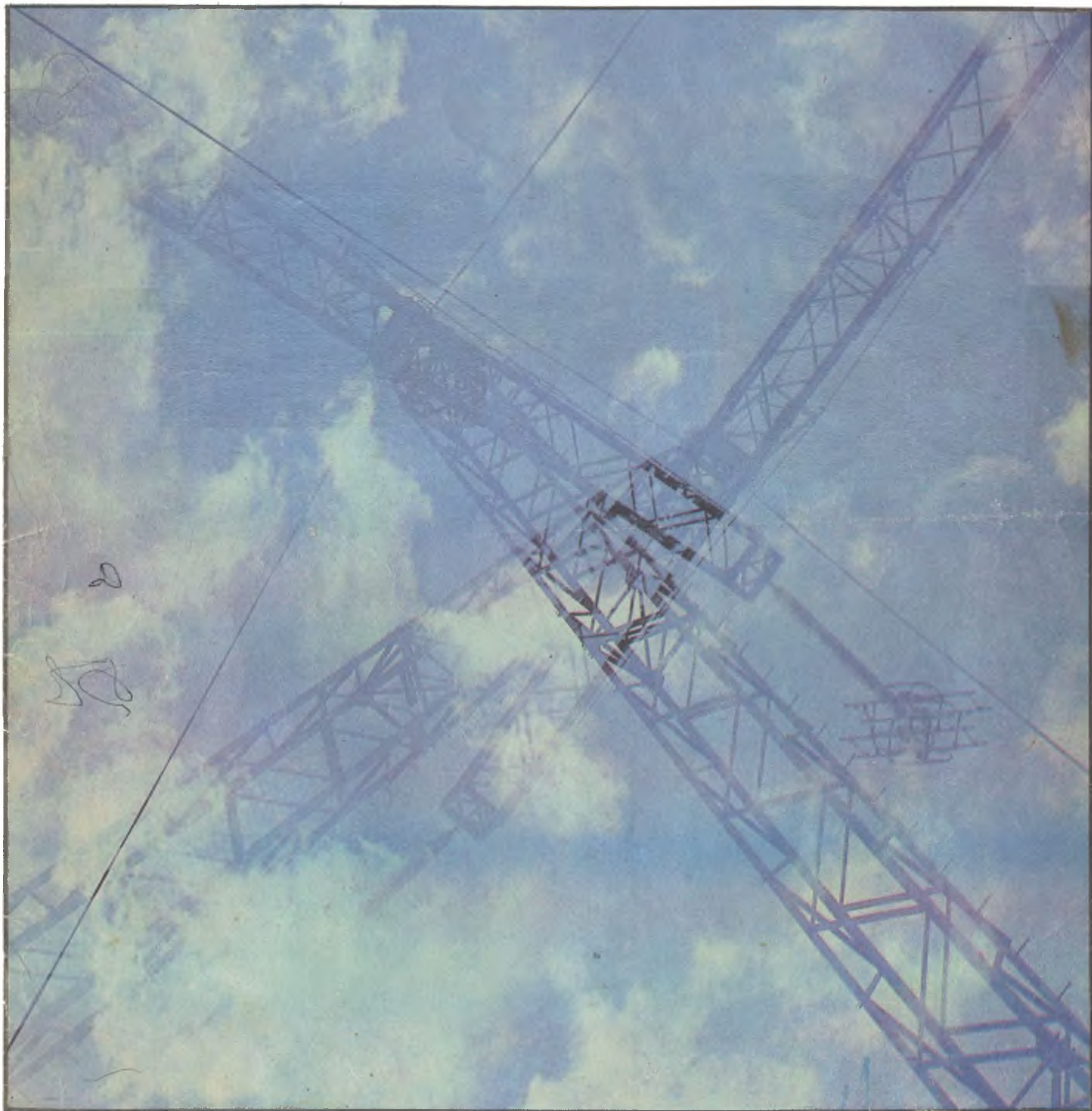
ISSN № 0130--1640

Знание—сила 12/80

Ежемесячный научно-популярный
и научно-художественный
журнал для молодежи

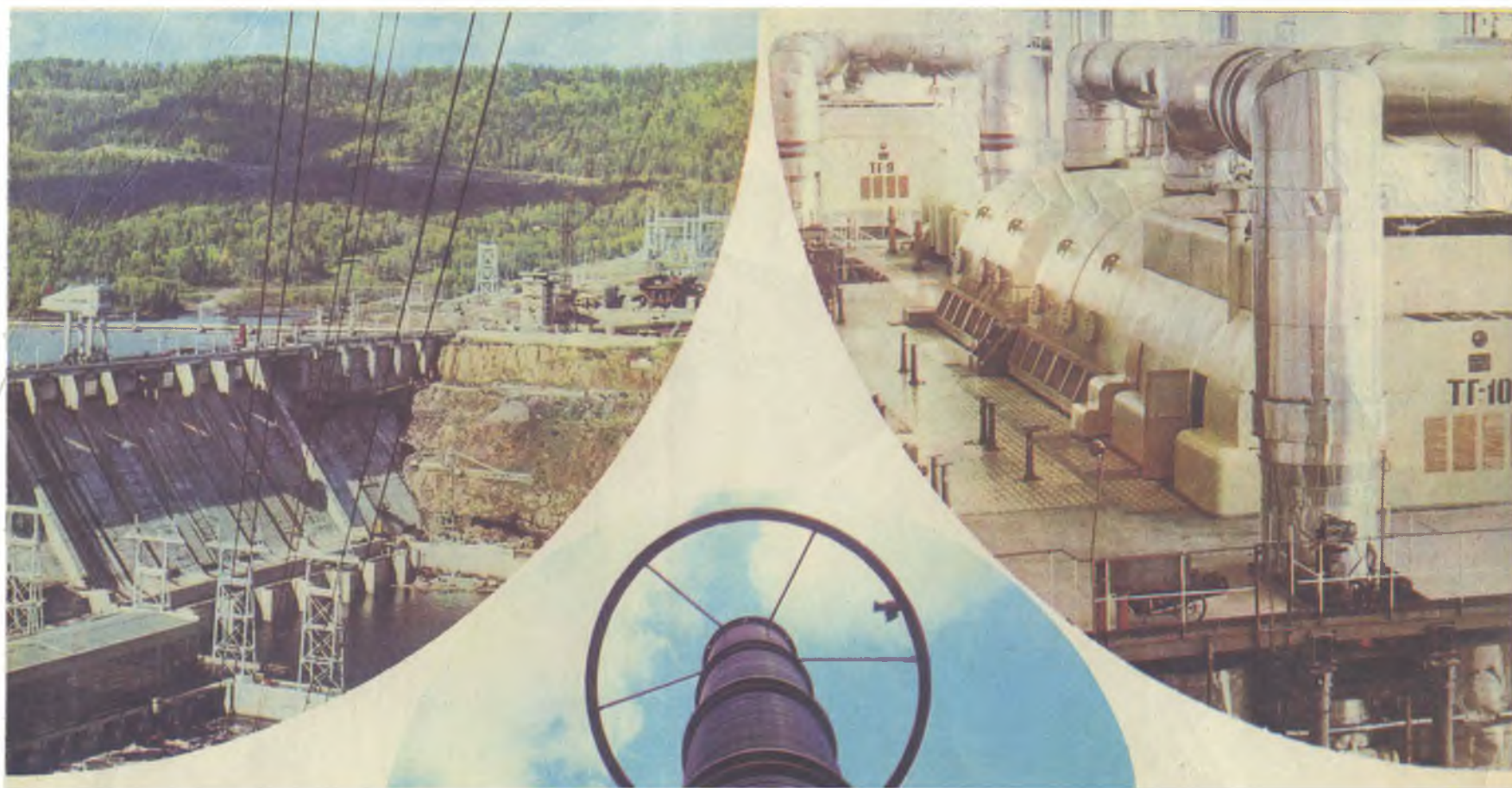
Орган ордена Ленина
Всесоюзного
общества «Знание»

№ 642
55-й год издания



Электрификация была и есть основа народного хозяйства. В наши дни электрическая энергия используется в технологических целях, «внутри» различных процессов металлургии, химии, сельского хозяйства и т. д. Рождается электротехнология.

О современных проблемах электрификации рассказывает в этом номере журнал АН СССР, первый заместитель председателя Государственного комитета по науке и



XXVI СЪЕЗД КПСС ПРИЗВАН НАМЕТИТЬ НОВЫЕ ВЕХИ В ДВИЖЕНИИ СОВЕТСКОГО ОБЩЕСТВА К КОММУНИЗМУ

Страна — накануне XXVI съезда КПСС.

Подводятся итоги десятой пятилетки. Такие итоги — не просто результат напряженного труда. Они послужат базой для планирования будущего. Они необходимы, чтобы наше движение вперед было еще более уверенным, еще более научно обоснованными — наши планы.

На октябрьском (1980) Пленуме ЦК КПСС товарищ Л. И. Брежнев говорил, что в планировании «необходимо широко использовать метод целевых программ. Каждая такая программа должна представлять собой обоснованный, опирающийся на точные расчеты план мероприятий, нацеленных на конечный результат...» Первой такой «целевой программой» нашей социалистической экономики был ленинский план ГОЭЛРО, которому в этом году исполнилось 60 лет.

План этот не только не утратил сегодня своего значения. Принципы, в нем заложенные, творчески развиваются, обогащаются

практикой социалистического строительства, принимают новые формы.

Первый заместитель председателя Государственного комитета по науке и технике, член-корреспондент АН СССР Дмитрий Георгиевич Жимерин рассказывает о достижениях в области электрификации, о тенденциях развития электротехнологии и электронно-вычислительной техники в одиннадцатой пятилетке, о содержании и основных направлениях энергосберегающей политики, возможных путях ее практического осуществления.

Этим материалом мы открываем цикл бесед с учеными и руководящими работниками министерств об основных проблемах в области металлургии, энергетики, строительства, сельского хозяйства, которые будут решаться в годы одиннадцатой пятилетки.

Электрификация: взгляд в завтрашний день

Беседу с первым заместителем председателя ГКНТ, членом-корреспондентом АН СССР Д. Г. ЖИМЕРИНЫМ ведет наш корреспондент В. Крутиков.

Корреспондент: — Электрификацию можно представить в виде непрерывного процесса, единой цепи событий от первого плана ГОЭЛРО...

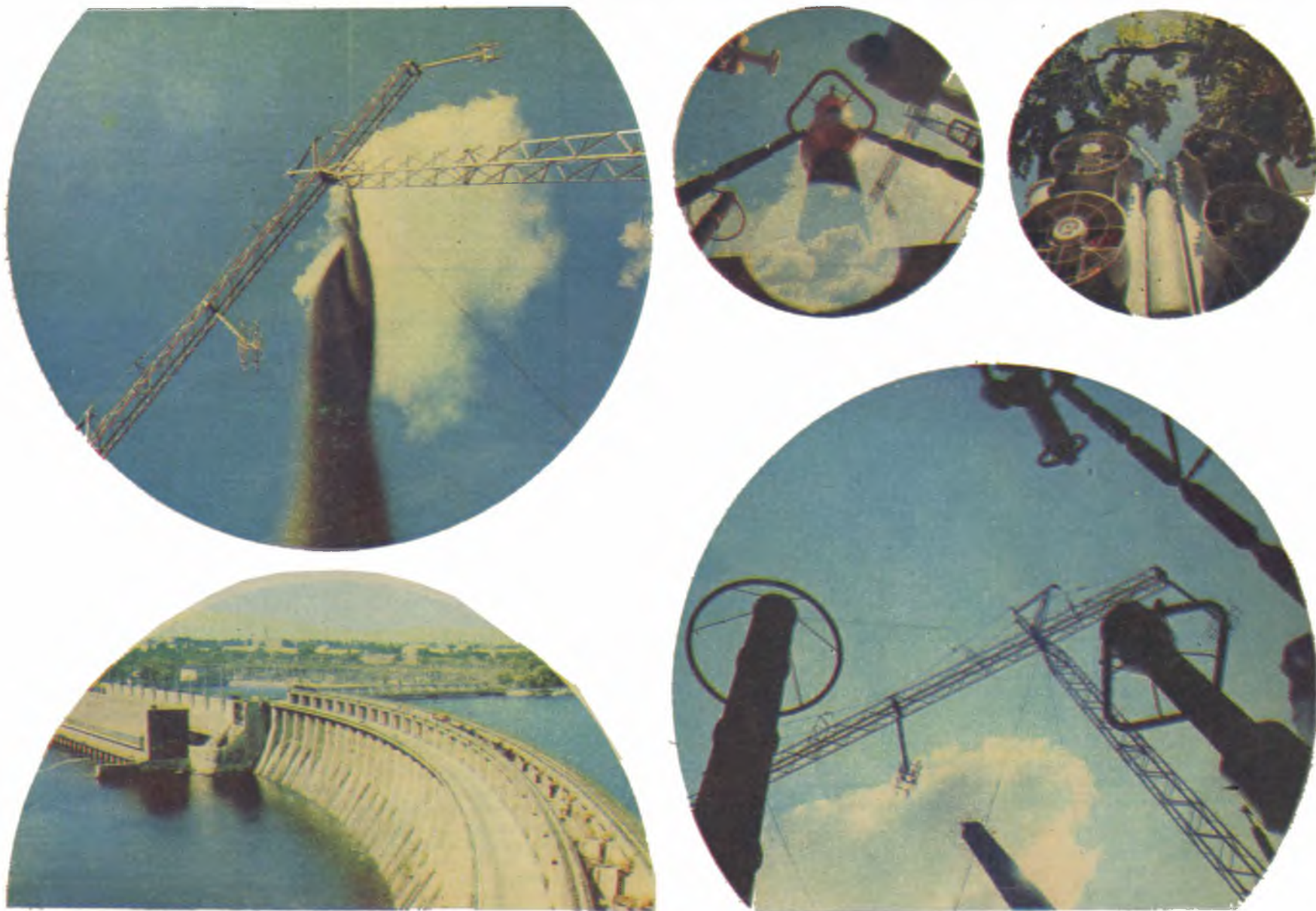
ческого государства таким событием стал план ГОЭЛРО. Его центральная идея многие десятилетия определяла и будет определять наше развитие. Сущность этой идеи выражена всем известной ленинской формулой: «Коммунизм — это есть Советская власть плюс электрификация всей страны».

Ведущий принцип электрификации согласно плану ГОЭЛРО — концентрация производства электроэнергии на крупных районных электростанциях и централизованное электроснабжение потребителей от общих электрических сетей высокого и низкого напряжений. И сегодня это положение служит основой энергетики СССР. Переход от создания небольших районных энергоузлов к мощным энергосистемам, покрывающим огромные территории, к формированию Единой энергетической системы страны и, наконец, к объединению энергосистем социалистических государств и Финляндии — от Батора на востоке до Берлина на западе, от Мурманска на севере до Праги, Софии, Бухареста на юге. Таков зако-

номерный путь воплощения в жизнь лишь одной из идей ленинского плана.

Не менее, чем в двадцатые годы, важно и в конце столетия широкое использование вечно обновляемой гидравлической энергии, которая не требует затрат ценнейших видов органического сырья на производство электричества. Как и тогда, мы уделяем большое внимание широкому использованию непрерывных сортов топлива, сооружению мощных линий передач высокого напряжения, широкому внедрению электрифицированных машин, механизмов и технологических процессов. Все это, как и шестьдесят лет назад, призвано обеспечить увеличение производительности общественного труда и изменение его социального характера.

Это далеко не полный перечень идей плана ГОЭЛРО, сохранивших полную силу в наши дни. Разумеется, с учетом проведенных за прошедшее время научных, проектных и конструкторских работ, с учетом разных масштабов и направлений в производстве и потреблении электроэнергии.



Корреспондент: — При всей преемственности идей и принципов электрификации столь огромные количественные различия не могли не сопровождаться существенными изменениями качественного порядка. Поэтому наш следующий вопрос о главных особенностях современного этапа электрификации страны, о его специфике по сравнению с двадцатыми — тридцатыми годами и о перспективах на одиннадцатую пятилетку.

Д. Г. Жимерин: — В развитии электрификации, действительно, можно хотя бы в первом приближении выделить два этапа. В начале происходило становление и развитие электроэнергетики и электротехники как неотъемлемой части электрификации. По мере роста и удешевления производства электроэнергии электрификация охватила в первую очередь силовые механические процессы в промышленности, на транспорте и несколько позднее — в сельском хозяйстве. Радикально решалась и задача освещения производственных, бытовых и жилых помещений.

Цели этого этапа электрификации практически уже достигнуты. Полная электрификация механических процессов в ряде отраслей хозяйства близка к завершению. Централизованным электроснабжением охвачена вся обжитая часть страны. К настоящему времени объединенная энергосистема Европейской части СССР, Урала и Закавказья обеспечивает примерно 85 процентов общесоюзного производства электроэнергии, охватывает около половины всей территории страны с населением около 200 миллионов человек.

Конечно, в этой области есть и нерешенные задачи. В одиннадцатой пятилетке будут продолжены работы по дальнейшей электрификации и механизации ручного труда, особенно в области подъемно-транспортных операций, на складском и в сельском хозяйстве. Подлежит совершенствованию уже действующее электромеханическое оборудование.

Однако, изучая темпы роста производительности труда в связи с увеличением его электровооруженности, ученые-экономисты

отмечают, что в последние годы темпы электрификации этих процессов несколько замедлились. Мы совершенствуем машины и механизмы, оснащаем их более эффективными электродвигателями, электронным управлением, однако это не в полной мере механизует процессы производства и недостаточно оказывает влияние на рост производительности труда.

Перед нами сейчас стоит задача перехода от отдельных машин и механизмов к созданию комплекса электрифицированных агрегатов, охватывающих весь технологический процесс.

Неотложной задачей является и совершенствование самих технологических процессов.

Так получилось, что ко второй половине текущего столетия электрификация во многом уже исчерпала те свойства электричества, которые наука открыла в прошлом веке. Дальнейшие ее возможности тормозились традиционными технологиями производства. Тогда-то и начался новый этап процесса электрификации. Главная его особенность — внедрение электротехнологии, которая базируется на принципиально иных свойствах и направлениях в использовании электроэнергии.

В чем же заключается эффективность электрификации технологических процессов?

Прежде всего электрическая энергия стала использоваться для получения новых или улучшения ранее производимых материалов. В электротермических процессах, превращаясь в тепло, электроэнергия обеспечивает получение нержавеющих, жаропрочных, конструкционных и других специальных сталей. Это возможно только в электропечах. Процесс электролиза и его внедрение в цветной металлургии вызвал широкое развитие производства алюминия, чистой меди, никеля, титана и многих других редких металлов.

Важным направлением в электрификации технологических процессов является электрохимия. Все новые области приме-

нения находит электросварка металлов. Большие возможности открывают новейшие электрофизические способы обработки материалов, которые вместе с электрохимическими методами обеспечивают повышение производительности оборудования в 5—8 раз.

Появляются новые процессы, основанные на использовании электричества. Примером служит бездоменное производство железа, дальнейший переплав которого осуществляется в крупных электропечах. Внедрение безверетенного прядения и бесчелночного ткачества, то есть прядильно-ткацкое производство без древнейших орудий человека, обеспечивает рост производительности труда в два раза при увеличении электроемкости процесса на 50 процентов.

Уже сейчас в отдельных производствах металлургической, машиностроительной и химической промышленности получает применение плазменная технология и лазерная техника. Чрезвычайно перспективны все эти направления электрификации производства и в будущем. Об этом свидетельствует тенденция роста расхода электроэнергии на технологические нужды. Сейчас доля этих расходов в нашей промышленности сравнительно еще невелика — примерно 30 процентов.

Будущее электрификации — на пути дополнения и даже постепенной замены электромеханических силовых процессов электрофизическими и электрохимическими процессами и технологиями.

Корреспондент: — Почему все-таки электрическая, а не какая-то другая технология призвана осуществить коренные изменения в производственных процессах? Мы часто говорим: наш век — век атомной энергии. Появилось понятие «водородная энергетика». Как рассматривать роль и значение электрификации на современном этапе в связи с подобными явлениями?

Д. Г. Жимерин: — Не случайно, и об этом писал недавно на страницах вашего журнала академик Б. Кедров («Знание — сила».

№ 4, 1980 г.), попытки дополнить ленинскую формулу коммунизма перечнем научно-технических задач, как будто бы не уступающих по своему значению электрификации. В формулу включают химизацию, биологизацию, автоматизацию и кибернетизацию, экологизацию и т. д.

Вот тут-то и напрашивается параллель с событиями шестидесятилетней давности. Главной заслугой плана ГОЭЛРО было выделение среди множества жизненно важных проблем одной-единственной задачи, решающего звена социалистического строительства. А сейчас разве менее важно определить точку концентрации наших усилий в том сложнейшем организме, которым является единый народнохозяйственный комплекс? Мы имеем дело с чрезвычайно сложной организованной системой и множеством взаимодействующих элементов. Как управлять такой системой?

Можно воздействовать на каждый ее элемент с одинаковой силой. Но это потребует огромных материальных и трудовых затрат. Теория систем и управления ими показывает, что гораздо эффективнее отыскать главный элемент, своеобразный узловой нерв организма, который определяет изменения всех остальных элементов и их взаимодействие между собой. Управляя должным образом этим решающим звеном системы, мы добьемся ускоренного ее развития в требуемом направлении.

Таким звеном есть и будет электрификация. Именно она определяет научно-технический прогресс во всех сферах нашей жизни.

Вы говорите — атомная энергия, водород. Но и их производство основано на электрической энергии, это относится к процессу обогащения урана, получения водорода. Их эффективное использование возможно пока при условии преобразования в электрическую энергию, которая остается самой универсальной формой энергии.

Иными словами, несмотря на все количественные и качественные изменения со времен плана ГОЭЛРО, вряд ли есть смысл менять или модернизировать ленинское определение коммунистического будущего.

Корреспондент: — Совершенствование хозяйственного механизма, повышение эффективности управления и планирования развития народнохозяйственного комплекса сейчас поставлены во главу угла нашей экономической политики. Не противоречит ли это вашей мысли о сущности решающего звена?

Д. Г. Жимерин: — Что ж, постараюсь ответить и на это сомнение, хотя сопоставление электрификации и управления экономикой не вполне корректно. Слишком уж разноречивые вещи. Но вот в плане ГОЭЛРО

записано, что «электрификация является решающим началом и в деле рационализации труда». Последующие события дали несколько неожиданное подтверждение этой мысли составителей ленинского плана. Наиболее эффективным средством управления и планирования за последние 15—20 лет стали электронная техника или ЭВМ, работающие, как известно, на электрической энергии.

Всем известна настоятельная необходимость все более полной автоматизации производства, вплоть до отдельных станков и машин. Достижению этой цели во многом способствует внедрение управляющих и микро-ЭВМ, а также микропроцессоров. Они обеспечивают полное управление определенной производственной операцией. А это, в свою очередь, коренным образом меняет социальный характер труда.

Заметим, что на проходившей в июне этого года XXXIV сессии Совета Экономической Взаимопомощи было подписано одно из крупнейших соглашений о международной специализации и кооперировании в разработке и производстве средств вычислительной техники. Предполагается, что значительный экономический эффект будет получен от применения именно микро-ЭВМ и микропроцессоров. Только в металлообрабатывающих отраслях стран — членов СЭВ это позволит уже в ближайшем десятилетии значительно поднять производительность труда и на несколько миллионов человек уменьшить потребность в рабочей силе.

Огромное быстрое действие при осуществлении расчетных операций делает незаменимой электронно-вычислительную технику при составлении многовариантных решений, то есть для оптимизации планирования. ЭВМ становится также неотъемлемым механизмом оперативного управления, учета и контроля за использованием трудовых, материальных и финансовых ресурсов.

К началу 1980 года в нашей стране действовало более 4370 автоматизированных и автоматических систем управления. Из них 1649 — системы по автоматическому управлению сложными технологическими процессами производства (АСУТП). Опыт показывает, что АСУТП при прочих равных условиях обеспечивают увеличение выпускаемой продукции на 1—5 процентов, повышают ее качество и содействуют превращению труда рабочего в разновидность умственного труда.

Вместе с тем нельзя представлять дело так, что с внедрением ЭВМ и АСУ тотчас же, как по мановению волшебной палочки, решатся все проблемы автоматизации и управления производством. Для решения этой проблемы в соответствии с решениями XXIV и XXV съездов КПСС в СССР создается общегосударственная система сбора и обра-

ботки информации для последующего учета, планирования и управления. Она представляет собой единую сеть вычислительных центров, объединенных системой общего государственной передачи данных.

Совершенно очевидно, что создание такой, пока нигде в мире не существующей централизованной системы требует достаточно длительного времени, совершенствования всего хозяйственного механизма, соответствующей техники, математического обеспечения, квалифицированных кадров и четкой организации работ.

Таким образом, предстоит решить еще довольно много весьма сложных задач. Тем не менее и то, что уже сделано, дает хорошие результаты. Экономическая эффективность уже внедренных АСУ в большинстве случаев достаточно высока. За их счет в девятилетке получено 1,85 миллиарда рублей дополнительной прибыли. В десятой пятилетке эта цифра должна удвоиться.

Корреспондент: — Хотелось бы услышать ваше мнение о содержании и основных направлениях так называемой энергосберегающей политики в нашей стране.

Д. Г. Жимерин: — Это, конечно, особая тема. Но ее нельзя не затронуть, говоря о сегодняшней энергетике, об электрификации страны.

Наша страна вышла на первое место в мире по суммарной добыче топлива и на второе по производству электроэнергии, мы полностью обеспечиваем растущие потребности народного хозяйства в топливе и энергии. И не только свои потребности, но и помогаем странам социалистического содружества и даже ряду капиталистических стран. Однако нам необходимо действовать с полным учетом большого роста затрат и возрастающих трудностей по производству топлива и энергии. Необходимо также помнить о невозобновляемости большинства важнейших видов топливно-энергетических ресурсов.

«...Какими бы темпами мы ни развивали энергетику, — отметил Л. И. Брежнев на ноябрьском (1979 года) Пленуме ЦК КПСС, — сбережение тепла и энергии и впредь будет важнейшей общегосударственной задачей...» Таков недвусмысленный ответ о содержании нашей современной энергетической политики. Любое богатство, как бы велико оно ни было, никоим образом не должно сопровождаться расточительством и бесхозяйственностью.

В развитии производства решающим направлением становится не вовлечение в оборот все новых энергетических и сырьевых ресурсов, а более экономное использование всего того, чем мы уже располагаем. Вдумайтесь в такую цифру: годовая экономия в масштабе страны всего одного процента про-

ПОХВАЛЬНОЕ СЛОВО ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ

Электротехнология — принципиально новые технологические процессы, где электрическая энергия в разных ее проявлениях принимает самое непосредственное участие, прямо воздействует на предмет труда. Использование электромагнитных волн различной длины, электростатического электричества, электронных и ионных пучков и т. д. — все это входит в электротехнологию.

Она обладает рядом достоинств. Машины и аппараты, применяемые в электротехнологии, поддаются автоматизации на самом высоком уровне. Можно сказать, что она по сути своей не терпит ручного труда. Управление процессом тоже может быть легко автоматизировано или осуществляться дистанционно.

Аппараты электротехнологии могут быть герметично закрыты, следовательно, нет выбросов пыли или газов.

Начисто отсутствуют такие отходы производства, как металлическая стружка, пыль, окалина. А другие виды отходов обычно легко собрать, изолировать или переработать. Электротехнология создает предпосылки для лучших условий труда, для повышения его безопасности.

Разнообразны процессы электротехнологии, и буквально каждый месяц прибавляются новые способы, приемы, аппараты, сферы применения.

Например, магнитогиродинамическое воздействие на расплавленный металл для улучшения его микроструктуры, удаления примесей, введения легирующих добавок. Это, кстати, исключает вредные и опасные манипуляции с расплавленным металлом в открытых ковшах, ваннах. Электрические методы разрушения горных пород и валунов исключают работу с взрывчатыми веществами.

Магнитно-импульсная сварка и штамповка заменяют тради-

онную сварку или «соединяют несоединимое», делают детали, немислимые для обычной штамповки.

Электрогидравлический удар заменяет крайне неприятную пескоструйную обработку.

Применение в подъемно-транспортных механизмах линейных двигателей делает более безопасной и надежной работу конвейеров, подъемников и т. д.

Электрофлотация — перспективный способ осаждения и улавливания особо мелких частиц загрязнений.

Разнообразны и перспективны способы применения электрических полей для очистки воздуха и газов, сепарации порошков и жидкостей, очистки шерсти от грязи.

Электростатическое ворсование для нанесения декоративных покрытий на металл, дерево, резину, керамику исключает работу с клеями и вредными для здоровья мелкими текстильными волокнами.

Всего не перечислишь. На схемах — еще несколько примеров из обширного семейства электротехнологий.



Магнит плюс абразив.

Между полюсами постоянного электромагнита 1 вращается деталь 2. В зазор между магнитом и магнитом подается абразивный порошок. Зерна порошка прижимаются к обрабатываемой поверхности силами магнитного поля. Обычно тонкое шлифование, последнюю отделоч-

изводимой нами электроэнергии составляет почти 13 миллиардов киловатт-часов, то есть примерно столько же, сколько вырабатывает за год крупнейшая на Волге ГЭС имени XXII съезда КПСС.

Корреспондент: — Нашим читателям, видимо, было бы интересно и полезно знать наши резервы и возможности в осуществлении энергосберегающей политики, тенденции ее практического осуществления в годы одиннадцатой пятилетки.

Д. Г. Жимерин: — Чтобы выявить главные резервы экономии электроэнергии, надо прежде всего определить, где происходят ее основные потери. Начнем с самих электростанций. Оказывается, существующие нормы расхода топлива на производстве электрической и тепловой энергии далеко не оптимальны, КПД энергетических установок еще низок, около 5 процентов общего производства электроэнергии расходуется в процессе ее производства. Причем наиболее, если так можно выразиться, электроемки атомные и тепловые станции. Меньше всего на собственные нужды потребляют ГЭС.

Отчего же зависит расход топлива и электроэнергии на самих электростанциях? Он определяется ее общим техническим уровнем, составом и качеством оборудования, видом используемого топлива. Таким образом, экономии можно достигнуть соответствующими инженерно-техническими мероприятиями. Каков их эффект, показывают следующие цифры: сокращение расхода электроэнергии на станциях Минэнерго СССР за четыре года десятой пятилетки составило примерно 5 процентов (100 процентов — уровень 1975 года), а это означает в абсолютном выражении экономию около 30 миллиардов киловатт-часов.

Пойдем дальше и посмотрим, нет ли потерь электроэнергии в процессе ее транспортировки. Оказывается, есть, и, более того, немалые представляют, насколько значительна их величина. Более 9 процентов всей вырабатываемой в стране электроэнергии теряется только в высоковольтных электросетях. Представить наглядно эту цифру помогут такие сравнения: величина современных потерь в электросетях сопоставима с той энергией, которую давали все электростанции страны в 1950 году, и примерно вдвое больше того, что производится сейчас нашими атомными электростанциями.

Снижение такого рода потерь — весьма значимый резерв экономии электроэнергии. Оснащение энергосистем уже разработанными специальными устройствами, так называемыми компенсаторами реактивной мощности, а также устранение некоторой диспропорции между вводом в действие новых энергетических мощностей и строительством ЛЭП только эти меры позволят сократить потери

электроэнергии при ее транспорте на 1,5 процента.

Однако в обозримой перспективе трудности борьбы с потерями электроэнергии в сетях без принципиальных изменений способа транспорта энергии существенно возрастут. Дальнейшее развитие Единой Энергетической Системы страны, необходимость переброски огромных количеств электроэнергии с востока на запад при всех возможных технических усовершенствованиях ЛЭП (повышение напряжения до 1150, 1500 и даже до 2500 киловольт, установка уникального эффективного оборудования) делают необходимыми научно-технические разработки принципиально новых методов транспорта электроэнергии.

Если уже довольно долго ведутся поиски новых источников энергии, новых способов ее производства, то, очевидно, надо заблаговременно подумать о столь же революционной перестройке электропередачи. В этом смысле, пожалуй, наиболее перспективно использование явления сверхпроводимости.

До сих пор задача передачи электроэнергии на большие расстояния с наименьшими потерями в пути до потребителя решалась снижением силы тока и повышением напряжения. В настоящее время в СССР и других промышленно развитых странах разрабатываются проекты и ведется опытное строительство сверхпроводящих криогенных ЛЭП. Сокращение потерь и увеличение их пропускной способности реализуется за счет резкого увеличения рабочего тока при сохранении или даже уменьшении напряжения по сравнению с существующими классами ЛЭП.

В Энергетическом институте имени Г. М. Кржижановского с 1970 года ведутся экспериментальные и теоретические исследования в области сверхпроводящих ЛЭП. Уже доказано безусловное преимущество сверхпроводящих линий по сравнению с традиционными при передаче мощностей свыше 1,5—2 миллионов киловатт. Ученые института разработали проект полупромышленной криогенной кабельной линии длиной один километр. Участок линии длиной 100 метров сооружен на Кожуховской подстанции Мосэнерго и проходит соответствующие испытания.

Наконец, резервы имеет и потребитель. Только неоправданные потери всего по восьми отраслям промышленности составили в 1978 году 1,4 миллиарда киловатт-часов. Обследование многих предприятий показало, что расход энергоресурсов можно сократить без ущерба для производства и производительности труда на 10—15 процентов. Достичь этого можно путем снижения непроизводительных потерь тепла и электроэнергии, осуществлением так называемой малозатратной модернизации оборудования. Расчеты доказывают, что указанное сокращение по-

требления энергии у потребителя обойдется в два раза дешевле, чем затраты на добычу эквивалентного количества топлива.

Конечно, экономия электроэнергии не должна сопровождаться снижением качественных показателей. Известно, например, что объединенная энергосистема, охватывающая всю Европейскую часть СССР, Урал и Закавказье, значительную часть времени работает с пониженной против номинала частотой, что приводит в конечном счете к перерасходу электроэнергии, снижению производительности оборудования, а в итоге — к громадным убыткам. Ведь соответственно снижению частоты падает и скорость вращения большинства электромоторов с последующим снижением производительности оборудования.

С этих же позиций надо оценивать и внедрение новейших электротехнологий. На первый взгляд кажется, что расширение использования электричества в технологических процессах ведет к росту потребления электроэнергии. Однако практика электрификации показывает, что в уже внедренных электротехнологиях происходит систематическое снижение затрат энергии на единицу продукции или полезной работы.

Так, в 1940 году удельный расход электроэнергии на производство электростали превышал 1000 кВт. ч/т. К 1960 году он снизился до 750 кВт. ч/т, а в настоящее время не превышает 685 кВт. ч/т. Еще больший эффект в данном направлении дает внедрение новейших энерготехнологических установок и процессов. Отметим лишь некоторые направления научно-технических работ в этой области.

Использование автогенных процессов плавки меди и никеля снижает расход энергии на 20—30 процентов. Внедряемые установки с электротехнологическими схемами производства аммиака обеспечивают трехкратное сокращение энергопотребления. Применение электротехнологии при производстве слабой азотной кислоты позволяет уменьшить расход электроэнергии по сравнению с действующими способами в двенадцать раз. В конечном счете, если говорить о промышленности в целом, то здесь за последние пятилетия наблюдается тенденция неуклонного снижения электроемкости промышленного производства.

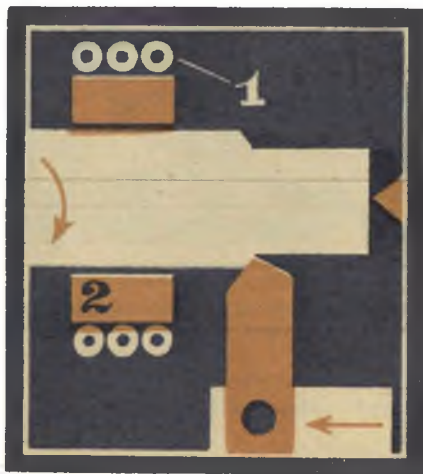
В настоящее время ведущие научные и проектные организации страны разрабатывают энергетическую программу СССР на длительную перспективу. Эти документы воплотят в себе главные достижения отечественной и зарубежной науки и техники. Их основная цель — добиться полного и эффективного удовлетворения потребностей страны на многие десятилетия вперед.



ную операцию, делают вручную. Магнитно-абразивная обработка настолько деликатна, что заменяет ручной труд, но во много раз производительнее.

Электрический чугунок.

Установка несложная: в ковш с чугуном и добавками опущены



два стальных электрода, на которые подается пульсирующий ток. Прочность обработанного таким образом чугуна значительно выше. Достигается это за счет увеличения числа центров кристаллизации, получения более благоприятных для металла форм кристалликов графита. Одним словом, воздействия на микроструктуру металла.



Обработываем то, что обработать невозможно.

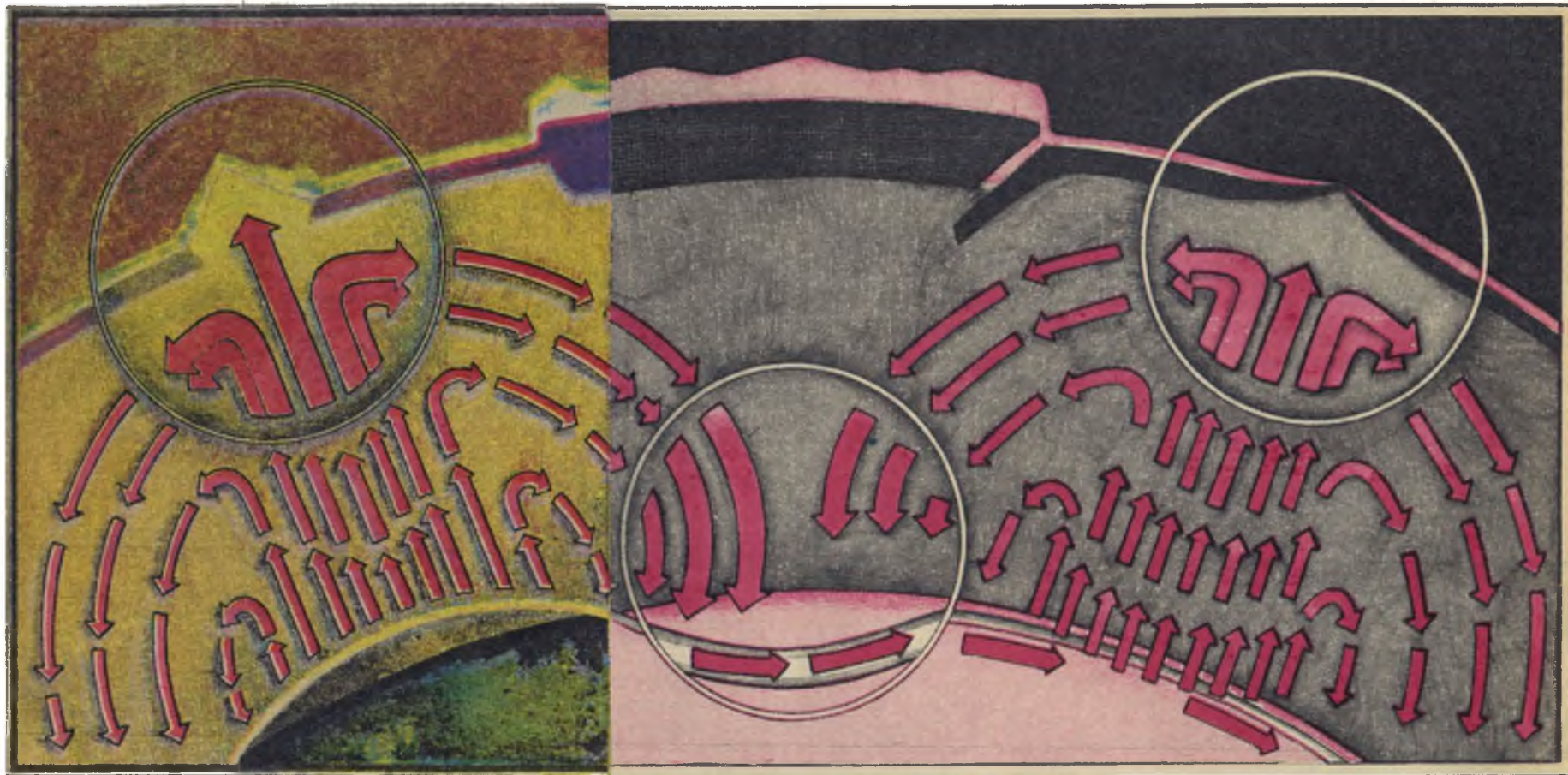
Резание тугоплавких и жаропрочных сплавов весьма затруднительно, а зачастую и невозможно. Например, вольфрам и сплавы на его основе обрабатывать в 15—20 раз труднее, чем сталь. Но если деталь нагревать непосредственно перед рез-

цом, то твердость и предел прочности металла резко падает, и деталь уступает резцу. Индукционный нагрев осуществляют при помощи индуктора 1 и колец из жаростойкого сплава 2. Причем не надо нагревать очень сильно. Для того чтобы сделать вольфрам податливым, достаточно 400°C

Черенки в электрическом поле.

Размножение черенкованием широко применяется при выращивании посадочного материала плодовых, декоративных, лесных, технических, лекарственных растений. И самое здесь главное — чтобы черенок дал корни. Для чего и применяют химическое стимулирование — вымачивают черенки в различных растворах. Электротехнология предлагает стимуляцию между обкладками конденсатора. Несомненное достоинство — не надо иметь дело с дорогими и вредными химикатами. Возможна любая дозировка стимулирующего воздействия.

Плитотектоника сегодня: за и против



В № 6 за 1971 год наш журнал опубликовал подборку статей под общим названием «Третье противостояние». Эта подборка, которую открывала статья члена корреспондента АН СССР В. Е. Хаина, была одним из первых откликов на крупнейшее событие в современных науках о Земле — возникновение новой глобальной плитотектоники. Минувшее десятилетие было богато разнообразными событиями в развитии представлений о Земле. Плитотектоника обогащалась, меняла устоявшиеся взгляды, завоевывала новые позиции, приобретала новых сторонников. В подборке «Третье противостояние» говорилось: «Мы ограничились здесь лишь описанием того, что происходит. А почему, каковы причины механизма — это содержание другой повести, в которой главным действующим лицом будет таинственная и загадочная мантия». Иначе говоря, в ту пору были сделаны лишь первые шаги — нарисована картина движений литосферных плит по поверхности Земли.

Сейчас в становлении теории наступил новый этап. Не только уловить тектонические движения на поверхности Земли, но и понять, что порождает их, каков механизм этого движения,

какие сложные глубинные явления заставляют планету менять свой внешний облик, — вот к чему стремятся ученые. И сейчас исследователи уже располагают целым рядом

моделей, так или иначе отражающих процессы, происходящие в глубинах планеты. Об одной из них рассказывается в публикуемой ниже беседе с доктором физико-математических наук О. Г. Сорохтиным.

С развитием новой теории увеличивается и количество неразрешенных еще вопросов, продолжают звучать и возражения. Минувшее десятилетие прошло под знаком острой дискуссии между сторонниками и противниками глобальной плитотектоники. Каковы же сейчас позиции сторон?

Кандидат геолого-минералогических наук В. Н. Шолпо в своей статье говорит о тех выводах «новой теории плит», которые вызывают возражения у оппонентов. Взгляд сейсмолога на обсуждаемые проблемы представлен в статье доктора физико-математических наук Н. В. Шебалина.

ЧТО ДВИЖЕТ КОНТИНЕНТЫ ?

(Беседа нашего корреспондента с доктором физико-математических наук О. Г. СОРОХТИНЫМ)

Корреспондент: — Каковы, по вашему мнению, черты современного этапа геодинамики? При-

близилась ли она к созданию единой теории развития Земли? О. Г. Сорохтин: — Да, дело обстоит именно так. Сегодня можно говорить о создании всеобъемлющей теории эволюции Земли. Новая теория позволила

с единых позиций взглянуть на всю совокупность внешних проявлений жизнедеятельности Земли и, что особенно важно, связать их с процессами, происходящими в недрах. Сейчас уже нет таких глобальных закономерностей, которые новая теория не объяснила бы. Я специально искал и не нашел таких фактов. Возражения оппонентов часто основаны на простом недоразумении или недостаточном знании теории. Новая теория объясняет развитие

Земли в целом, а воздвигнута она в известной мере на фундаменте новой глобальной тектоники, или тектоники плит, которая объясняет динамику верхней жесткой оболочки Земли — литосферы.

Поэтому несколько слов об основных идеях тектоники плит. Хотя об этом уже много писалось, в том числе и на страницах журнала «Знание — сила», стоит напомнить основное, чтобы легче было перейти к более сложным

вопросам. По этой концепции, верхняя, жесткая, оболочка Земли, ее литосфера, разбита на ряд плит толщиной от 5—80 километров под океанами и до 200—300 километров под континентами. Горизонтальные размеры плит меняются от нескольких сотен до десятков тысяч километров. Эти плиты перемещаются по земной поверхности со скоростью нескольких сантиметров в год. Однако за время развития геологических процессов такие перемещения могут достигать многих тысяч километров. Этим, в частности, объясняется и существующий медленный дрейф континентов, например постепенное отодвигание обеих Америк от Европы и Африки, непрерывно продолжающееся вот уже около 100—150 миллионов лет.

В тех местах, где литосферные плиты расходятся, между ними образуются срединно-океанические хребты и разломы — рифтовые зоны Земли. По этим разломам горячее глубинное вещество поднимается вверх. Охлаждаясь и кристаллизуясь, оно наращивает края плит и образует новые участки океанической коры. Там, где плиты сближаются и надвигаются друг на друга, возникают островные дуги, горные пояса и рождается новая континентальная кора. Здесь же образуется большая часть глубинных полезных ископаемых. При этом за счет сильного трения между движущимися плитами происходит разогрев и расплавление пород. По этой же причине вдоль границ плит возникают и землетрясения.

Теория тектоники литосферных плит за короткое время своего существования позволила объяснить практически все известные сегодня глобальные геологические процессы, развивающиеся в литосферной оболочке Земли как под океанами, так и на континентах: образование горных поясов и платформенных областей, расширение молодых и исчезновение древних океанов и, что главное, формирование самой земной коры и связанных с ней полезных ископаемых. Произшел глубокий переворот в классических геологических представлениях, по существу революция в науках о Земле. При этом новые взгляды вовсе не противопоставляются геологическим знаниям, собранным за все время существования геологии как науки. Нынешняя теория органически впитала их в себя и дала им новое звучание. Значение этой теории для геологии можно сравнить со значением квантовой механики для физики, молекулярной генетики для биологии и кибернетики для техники.

В начале семидесятых годов теория тектоники литосферных плит только описывала геометрию движения литосферных плит и те сопутствующие процессы, которые формируют земную кору. Разгадывая механизм, приводящий в движение плиты, ученые лишь предполагали, что это, вероятнее всего, движение вещества в мантии Земли. Природа же этого движения и источники энергии, приводящей вещество в движение, оставались неясными. Однако сегодня удалось выяснить, что главным энергетическим процессом на Земле является процесс гравитационного разделения земного вещества, при котором из мантии выделяется плотное каменное ядро.

Зная, какие процессы происходят в недрах планеты, как они меняются, можно и развитие геологических явлений рассматривать во времени. Становится яснее, почему колебалась тектониче-

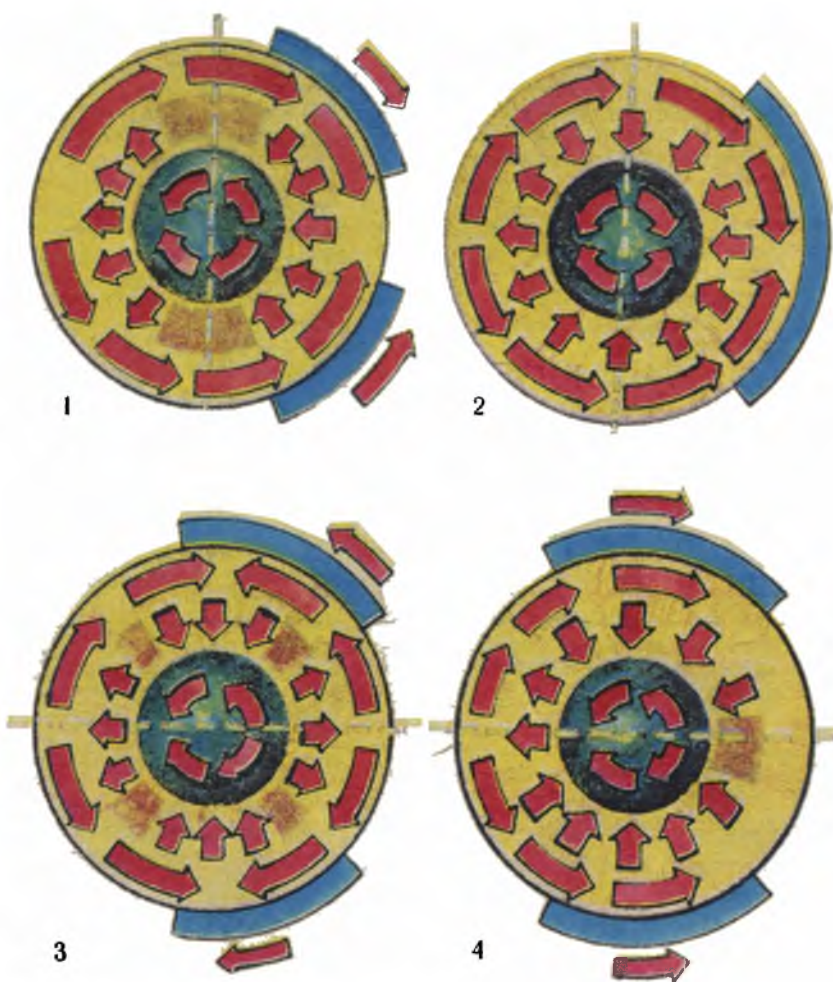
ская активность Земли в прошлые геологические эпохи, то усиливаясь, то на время стихая, как изменялся химический состав мантии и земной коры. Ученым стали яснее основные закономерности выделения газов из мантии, а ведь именно этот процесс и привел к образованию океанов и земной атмосферы.

Корреспондент: — Можно сказать, что новая теория стоит на трех «китах»: гравитационной дифференциации (разделение вещества в поле силы тяжести на тяжелые и легкие компоненты), плотностной конвекции (передвижение потоков вещества в недрах) и тектонике плит.

Несколько лет назад наш журнал («Знание — сила», № 4 за 1976 год) уже рассказывал об идее разделения вещества в поле тяжести Земли. Говорилось, что эта своеобразная земная домна — где выплавляется и опускается вниз железо и поднимаются

наверх легкие шлаки — находится в узком пограничном слое между мантией и ядром. Насколько продвинулось понимание того, как происходит это разделение в пограничном слое? Выплавляется ли и всплывает к поверхности Земли легкое вещество большими порциями, «квантами», или непрерывно? Есть ли какой-то порог, до которого вещество всплыть не может, но после преодоления его начинается многокилометровый «марафон» вещества сквозь мантию Земли?

О. Г. Сорохтин: — Итак, мы уже назвали главный процесс геологического развития Земли — разделение вещества мантии по химическому составу под влиянием поля тяготения. При этом образуется тяжелое ядро, сложенное окисями железа, и остальные оболочки, состоящие из силикатов — более легких пород. Это разделение порождает передвижение вещества, возникают так называемые конвективные



Сердце Земли, приводящее в движение сложный организм планеты, находится на контакте мантии и ядра. Здесь, в своеобразной «домне», первичное вещество разделяется на тяжелое — образующее ядро и легкое — наращивающее земную литосферу. Возникающий при этом круговорот вещества — причина метаморфоз лика земной поверхности, образования рифтовых зон и срединно-океанических хребтов, высочайших гор и глубочайших океанических впадин (см. схему в заставке.)

Количество потоков вещества (замкнутых конвективных ячеек) в мантии Земли определяет интенсивность тектонических событий на ее поверхности. В случае одноячейстой конвекции (один широкий поток вверх, один — вниз, между ними — застойные зоны) геологическая активность наибольшая, литосферные плиты

стягиваются в очередную Пангею (рис. 1). По мере того, как вещество потоков, отделяя железо в ядро, облеγχается, более тяжелый материал застойных зон начинает опускаться (рис. 2), смещая центр потока, дробя его на отдельные струи. Постепенно формируется двухъячейстая конвекция (рис. 3): два потока текут вверх, два — вниз. Континенты начинают раздвигаться, геологическая активность падает. Круговорот вещества в мантии затрудняется (рис. 4), масса легких «шлаков» скапливается у границы мантии и ядра. Состояние мантии становится неустойчивым. И вот широкий мощный поток легкого материала прорывается наверх, возвращая состояние потоков к изначальному — одноячейстой конвекции (рис. 1).

В течение жизни Земли такая перестройка потоков вещества мантии многократно повторялась.

течения, а они-то и приводят в движение литосферные плиты. Природа процесса гравитационной дифференциации земного вещества выяснена еще далеко не полностью. Тем не менее возможный механизм этого процесса в последнее время постепенно стал проясняться. «Ядерное» вещество отделяется от мантии при температурах, гораздо более низких (2500°C), чем температура плавления большинства силикатов, составляющих мантию (4000—4500°C). Это значит, что разделение вещества на фазы происходит без плавления, а за счет распада твердых растворов под влиянием высокого давления. Процесс этот хорошо известен физикам и экспериментально ими исследован.

При малых давлениях в основном минерале мантии — оливине — железо и магний ведут себя похожим образом, они взаимозаменяемы. При этом внешние электронные оболочки у атомов железа полностью заполнены электронами, тогда как внутренние оболочки еще остаются частично пустыми. Мы предполагаем, что при давлениях, превышающих 130 тысяч атмосфер, внешние электроны у атомов железа окажутся «вдавленными» на внутренние орбиты. Это обязательно приведет к изменению химических свойств железа: из двух- или трехвалентного оно станет одновалентным.

Давление, способное произвести такое действие на атомы железа, господствует на глубинах около 350—400 километров. Значит, примерно с этих глубин уже может начинаться отделение окислов железа (то есть «ядерного» вещества) от силикатов мантии.

Процесс дифференциации можно представить себе так. Благодаря обычной тепловой диффузии окись железа «выдавливается» из кристаллов оливина в межгранулярные пространства и постепенно накапливается в низах мантии.

На границе между мантией и ядром жидкие окислы железа из межгранулярных пленок и пространств уже могут непосредственно переходить в ядро Земли. Как это происходит? Тяжелые нисходящие потоки мантийного вещества, подходя к ядру, вдавливаются в его поверхность, образуя своеобразные корни, напоминающие «корни гор» в земной коре. Это вдавливание раскрывает межгранулярные пространства, так что находящаяся в них окись железа выжимается в ядро. Именно здесь, в приповерхностном слое ядра, разрушается монолит мантии и происходит разделение на тяжелую железистую фракцию и облеγχенные силикатные частицы. Кусочки силикатного материала, освободившись от железа, всплывают и движутся наверх. Это похоже на осыпь в горах, только наоборот — снизу вверх, то есть на потоки вещества, которые движутся снизу вдоль подошвы мантии и подобно ручьям стекаются к выступам ядра.

Со временем на этих выступах скапливается все больше и больше легкого материала. Он-то, всплывая, и образует восходящую ветвь конвективного потока. На место поднимающегося материала опускаются новые порции мантийного вещества, еще не успевшие пройти разделение и поэтому более тяжелые.

Из-за гигантского давления, которое существует внутри Земли, скорость выжимания железа из кристаллов очень низка.

Поэтому даже за многие миллионы лет окислы железа в нисходящих потоках не успевают полностью перейти из силикатов в межгранулярные пространства. В результате большая часть окиси железа остается в мантийном веществе, а поэтому вновь вовлекается в конвективное движение. Коэффициент полезного действия единичного акта разделения вещества по химическому составу довольно низкий: за каждый конвективный цикл сбрасывается в ядро не более двух-трех процентов окислов железа. Но важно, что акты эти повторяются через несколько сот миллионов лет.

Корреспондент: — Но конвективные потоки еще никто не уловил, не «сфотографировал». Как можно их себе представить? Это отдельные «ручейки» или большие «реки»? Поскольку плотность вещества в восходящем потоке ниже (а плотность связана со скоростями пробега сейсмических волн), сейсмические волны должны были бы преломляться эти «артерии» Земли, не так ли?

О. Г. Сорохтин: — Фигура Земли очень похожа на эллипсоид вращения жидкого тела, ее вещество (если говорить в геологических масштабах времени) ведет себя подобно вару, то есть как очень вязкая жидкость. В таких жидкостях конвективные течения всегда устанавливаются так, чтобы на их поддержание тратилось как можно меньше энергии, то есть чтобы сечения потоков были максимальными.

Так и в мантии Земли всегда возникает минимальное число конвективных ячеек — от одной до трех-четырех. Причем все время происходит их перестройка. Бывают эпохи, когда в Земле формируется лишь одна крупная конвективная ячейка. Тогда под одним из полушарий в нижней мантии возникает восходящий поток, а под другим — столь же широкий нисходящий поток. Так образовался в палеозое единый суперконтинент — вегенеровская Пангея. На палеогеографических реконструкциях очень четко видно, как в то время разрозненные и мелкие материи северного полушария «со всех концов Земли» двигались к единому центру. К этому же центру перемещались и южный суперматерик — Гондвана, пока не произошло (около 300 миллионов лет назад) «столкновение» всех материков.

Не сомневаюсь, что в будущем, при повышении точности сейсмических методов, конвективные потоки удастся обнаружить. Но есть здесь и принципиальные трудности. Действительно, вещество в восходящем потоке должно быть менее плотным, так как в нем мало железа, и, следовательно, можно ожидать, что скорость сейсмических волн также окажется меньшей. Но с потерей окислов железа в восходящем потоке возрастает доля магнезиальных силикатов, а они более тугоплавкие. А в тугоплавких веществах, как известно, возрастает и скорость распространения сейсмических волн. Как мы видим, здесь два фактора влияют на скорость сейсмических волн в противоположных направлениях. Не исключено, что они почти компенсируют друг друга.

Корреспондент: — Но какое отношение имеют события, происходящие в земной «домне» на глубине, равной половине радиуса Земли, к тому, что происходит близ ее поверхности, — к дрейфу

континентов, к образованию рифтов, извержениям вулканов, землетрясениям?

О. Г. Сорохтин: — Отношение самое непосредственное. Двигут плиты те самые конвективные лотки, которые возникают на границе мантии с ядром. Приближаясь к поверхности, они становятся почти горизонтальными и текут в астеносфере со скоростями около нескольких десятков сантиметров в год, увлекая за собой литосферные плиты, подобно тому как в половодье речной лед захватывается течением реки.

Фактически этими передвижениями литосферных плит и объясняется все многообразие метаморфоз земной коры и форм рельефа поверхности. Об этом уже говорилось выше. В тех местах, где плиты сталкиваются — если это две континентальные плиты и, стало быть, плотность слагающих их пород примерно одинаковая, — вздымаются высокие горы. Так, например, Гималаи были воздвигнуты напором Индостана на Азию. Когда сталкиваются легкая континентальная и тяжелая океаническая плиты, последняя «ныряет» в глубины мантии. Там в условиях высоких температур и давлений породы океанической литосферы расплавляются, наращивают кору континентов, подпитывают резервуары вулканов. Тихоокеанская плита, поддвигаясь под Азиатский континент, «пронзает» всю верхнюю мантию до глубины 700 километров. Именно поэтому там обнаружены самые глубоководные очаги землетрясений.

Там, где плиты трескаются и раздвигаются, из недр поступает «свежий» разогретый мантийный материал, здесь образуются широкие срединные хребты, а в их осевой части возникают рифтовые долины, рождается молодая океаническая кора. Не следует думать, что рифтовые зоны образуются в точности над восходящими потоками. Ситуация тут аналогична ледовой обстановке на реке — вода устремляется туда, где в льдине образовалась трещина.

Корреспондент: — Не мешает ли объяснению дрейфа то обстоятельство, что согласно новейшим данным астеносфера неоднородна? Она существует не везде: под океанами и молодыми горами она надежно выделяется сейсмическими волнами, а под равнинными платформами отсутствует или выражена слабо. По какому же слою тогда плывут плиты?

О. Г. Сорохтин: — Дело и впрямь обстоит не просто. По астеносфере, находящейся на глубине 70—100 километров, движутся лишь океанические литосферные плиты. Что касается континентов, то их корни проходят глубже астеносферы, они, как монолит, впаяны в мантию. Поэтому многие оппоненты тектоники плит и отрицали горизонтальные перемещения континентальной литосферы. Но эти движения существуют. Только движется весь 300—400-километровый блок по так называемой «мезосфере», тому слою, где начинается упомянутое «выжимание» железа из кристаллов оливины. Слои мезосферы более вязкие, чем астеносфера, потому и движутся континентальные плиты в несколько раз медленнее океанических, не спаянных с континентами.

Корреспондент: — Олег Геор-

гиевич! Будьте любезны, замкните конвективную ячейку и вместе с тем круг вопросов, связанных с основным механизмом геодинамики. Какие силы поддерживают нисходящую ветвь конвективной ячейки? Каково время проворота вещества мантии в этой своеобразной «геомсорубке»? Как отражается смена числа конвективных ячеек на поверхностном облике планеты? И до каких пор все это будет продолжаться?

О. Г. Сорохтин: — Как восходящая, так и нисходящая ветви конвективных течений перемещаются благодаря действию на них архимедовых сил. Вещество восходящего потока всплывает, поскольку в нем прошло выделение «ядерного» вещества и остаток оказался легче окружающей его мантии. Вещество нисходящего потока тонет, так как в нем еще не произошла дифференциация и его плотность больше. Вверху замыкание течений происходит под океаническими плитами в астеносфере, а под континентами — глубже, на контакте верхней и нижней мантии. Внизу замыкание конвективных потоков, вероятнее всего, происходит очень тонким слоем или даже отдельными струями. Скорости движения вещества в таких струйных потоках могут достигать сантиметров, а то и метров в секунду! Не исключено, что именно с такими быстрыми потоками вещества, текущими по поверхности ядра, и связано образование магнитного поля Земли.

Периоды конвективных циклов — или, как вы сказали, время проворота вещества мантии Земли — измеряются сотнями миллионов лет. При этом в начале развития Земли, когда конвективные движения были очень слабыми (так как тогда у Земли было еще маленькое ядро), длительность первого цикла превышала миллиард лет. Затем периоды циклов все уменьшались, примерно до 200 миллионов лет. Наименьшими, но зато и наиболее интенсивными они были примерно около двух миллиардов лет назад. Сейчас продолжительность конвективного цикла, вероятно, вновь увеличилась и близка к тремстам миллионам лет, а геологическая активность падает.

Смены конвективных ячеек в мантии приводят к перестройкам всего движения литосферных плит. А это значит, что изменяется все и на поверхности Земли. В том месте, где раньше плиты подныривали одна под

другую, могут возникнуть рифтовые зоны, и наоборот. При таких сменах одни океаны начнут закрываться, а вместо них будут появляться другие, молодые океаны.

Так, например, когда-то на месте Западной Сибири существовал океанический бассейн, такой, как сейчас Атлантический, с активными рифтовыми зонами посередине. Но затем произошла перестройка конвективных движений в мантии, всего вероятнее, образовалась одна ячейка. Сразу же изменились направления движений литосферных плит, и вместо рифтовой зоны в Палеоуральском океане возникли островные дуги, а сам океан стал закрываться, образовались Уральские горы.

В следующий конвективный цикл в мантии, по-видимому, образовалось уже две конвективные ячейки, а на месте прежнего нисходящего возник мощный восходящий поток, вновь разорвавший возникшую было Пангею на части. Появился современный Атлантический океан, продолжающий расширяться и до наших дней.

Как видите, смены режимов конвективных движений в мантии приводят к коренным изменениям всего лица нашей планеты. Можно было бы привести и еще примеры, и все они подтверждают: тектоническая активность литосферной оболочки вызывается конвективным обменом вещества в мантии Земли. И продолжаться будет эта активность до тех пор, пока все окислы железа не перейдут из мантии в земное ядро. А окислов железа в мантии, судя по расчетам, хватит еще примерно на два миллиарда лет. После чего Земля превратится в пассивную планету: прекратятся землетрясения, затихнут и «уснут» вулканы.

Как видите, новая теория обладала силой прогноза, и, владея ею, мы можем не только понять, как жила Земля в прежние времена, но и предсказать ее тектоническое будущее. Правда, мы не можем «проверить практикой» эти прогнозы, слишком долгими временными периодами оперирует геология. Но есть и косвенные методы проверки этой теории: расположение в земной коре полезных ископаемых, вулканическая деятельность, землетрясения; вот здесь теория может быть и проверена, может дать и уже дает несомненную пользу практике.

В. Н. ШОЛПО,

кандидат геолого-минералогических наук

КАК УСТРОЕНА ЗЕМЛЯ?

После очень сильного и, я бы сказал, восторженного увлечения «новой глобальной тектоникой» или «тектоникой плит», когда казалось, что удалось увязать в некую непротиворечивую картину новые сведения по геологии океанов с тем, что нам известно о строении и развитии континентов, сейчас по многим признакам наступил немного иной этап в развитии этой концепции.

Часть сторонников тектоники

плит приняла идеи и схемы этой концепции как нечто прочно установленное и заранее заданное и без тени сомнений старается уложить все геологические факты в рамки и правила, выработанные новой глобальной тектоникой. Подчас деформируя эти факты.

У другой части сторонников этих идей — это в основном геофизики — появились некоторые оговорки, сомнения и даже скепсис по отношению к некото-

рым положениям тектоники плит. Такое отношение порождено, разумеется, некоторыми новыми данными и открытиями в строении глубинных оболочек Земли, а также непрерывно возрастающим объемом наших знаний о строении континентов и океанов.

Какими же были эти новые открытия? Прежде всего было установлено по записям далеких землетрясений (с континента на континент, например, иранские землетрясения, зарегистрированные сейсмографами в Америке), что мантия под континентами и под океанами существенно различается по своим физическим свойствам — плотности, скорости прохождения сейсмических волн, температуре. Эти различия прослеживаются до очень больших глубин — несколько сотен километров (четыре-пять наверняка, с этим согласны все геофизики, семисот — восемьсот предполагается). Некоторые ученые считают, что эти различия могут быть обнаружены даже на глубинах в тысячу километров.

Это открытие вносит осложнения в построения, основанные на концепции новой глобальной тектоники. Где в этом случае должна быть расположена поверхность, по которой скользят литосферные плиты? Если это астеносфера, которая располагается на глубине 150—200 километров, то мантия глубже этой поверхности должна каким-то образом изменять свои свойства в зависимости от того, какая литосфера — океаническая или континентальная — в данный момент находится над ней. Легко заметить, что тут происходит смещение причин и следствий, управляющих глобальными процессами развития литосферы. С одной стороны, движение литосферных плит обусловлено процессами в мантии, с другой — свойства мантии определяются тем, какая литосфера находится над ней. Трудно допустить, что многотысячелетняя мантия изменяет свои свойства под влиянием относительно тонкой литосферы, покрывающей ее. Причинная связь здесь скорее другая — свойства литосферы (океаническая она или континентальная) обусловлены тем, какая мантия ее подстилает.

Есть как будто другой выход, чтобы учесть новые сведения и остаться на позициях тектоники плит. Поверхность скольжения можно отнести на гораздо большие глубины. Но тогда мы придем в конце концов к тому, что ядро Земли и мантия вращаются друг относительно друга и построения тектоники плит теряют всякий смысл.

Из концепции тектоники плит следует, что в мантии должна происходить конвекция вещества: подъем глубинного материала в срединно-океанических хребтах, опускание в желобах. И эти вертикальные ветви конвективных потоков продолжаются на поверхности Земли горизонтальными ветвями, идущими от хребтов к желобам. Противоположно направленные потоки должны быть в глубоких оболочках Земли. Но существует ли такой замкнутый круг? Это пока никак не доказано, но и не опровергнуто. Кроме того, в глубоководных желобах по схеме тектоники плит должно происходить нагромождение осадочных образований, как бы соскребаемых с погружающейся литосферной плиты. Глубоководное бурение, которое все шире и все больше проводится в океанах, в том числе и в глубоководных желобах, где ожидали получить

прямые данные о погружении плит, пока нигде не обнаружило таких деформаций осадков.

И третье обстоятельство, порождающее сомнения в прочности основных позиций тектоники плит. Это те закономерности строения и развития литосферы, которые установлены континентальной геологией. Вопросы, связанные с этим, всегда были трудными для сторонников новой глобальной тектоники. А между тем эти закономерности не являются просто выдумкой противников новой глобальной тектоники. Если говорить в самом общем виде, то главная закономерность развития континентов — это предопределенность поведения земной коры в различных тектонических зонах, унаследованность, которая связывает последовательные этапы эволюции коры на континентах. Тектонические движения, проявления магматизма, физико-химические изменения пород, то есть все те процессы на поверхности Земли и в земной коре, которые обусловлены глубинными причинами, сменяют друг друга во времени вполне закономерно. И более того, поведение земной коры на каждом этапе обусловлено той историей, которую она прошла на предшествующих стадиях развития.

Установлен закономерный ряд и закономерная смена состояний земной коры: от активного, возбужденного — к устойчивому. Переходы от одного состояния к другому происходят по определенным правилам и как бы подчинены некоему порядку. В этой выясненной учеными схеме развития коры есть свои нормальные, естественные переходы от одного состояния к другому, а есть «запрещенные», которые в природе не могут осуществиться.

Участки или блоки земной коры, прошедшие через активное тектоническое развитие, сопровождающееся интенсивными движениями, деформациями пород, бурным магматизмом (так называемый геосинклинальный цикл), становятся после этого относительно жесткими, земная кора в них утолщается и теряет свою подвижность. Развитие становится более спокойным, иными словами, наступает платформенная стадия. После этого возможен новый импульс активности, и он уже выразится в иных процессах, чем во время геосинклинальной стадии, — может начаться горообразование или образование глубоких расколов, рифтов. Причем те неоднородности, которые были созданы на более ранних стадиях развития коры, проявят себя и на последующих этапах — направление растущих молодых горных хребтов чаще всего предопределено ориентировкой прогибов, поднятий и разломов более ранних стадий активного развития. Ничто не исчезает бесследно, и земная кора континентов как бы обладает «памятью» о тех событиях, которые с ней происходили раньше.

Один пример. Во многих случаях молодые горноскладчатые пояса пересекаются древними поперечными структурами. Средиземноморский подвижный пояс юга Европы, протягивающийся почти широтой от Пиринейского полуострова до Ирана, пересекается древними поперечными поднятиями — Транскавказским, Урал-Оманским, которые имеют очень большую протяженность и захватывают не только молодой подвижный пояс, но и соседние с ним стабильные области — платформы. Эти поперечные структуры идут почти точно по

меридианам, а их история уходит в глубокую древность. Но если Средиземноморский альпийский пояс считать швом между двумя столкнувшимися сравнительно недавно плитами, как это принимается в тектонике плит, то как объяснить, что эти древние меридиональные поднятия пересекают шов и продолжают по обе стороны от него? Более того. До предполагаемого столкновения плит на месте горноскладчатого пояса существовал океан Тетис, и плиты были далеко отодвинуты друг от друга. Так говорит новая глобальная тектоника. Но меридиональные поднятия и в это время видны в закономерном расположении поднятий и прогибов на краях якобы раздвинутых плит. Каким же образом эта мозаика так удачно и точно собралась в такую правильную картину при столкновении плит?

Не вернее ли считать, что эти меридиональные структуры — древнее «волокно», сформировавшееся на самых ранних стадиях эволюции коры и «просвечивающее» на всех последующих стадиях развития сквозь более молодые образования.

Иногда говорят, что меридиональные структуры — это «рельсы», по которым двигались плиты. Но в любых схемах, которые предлагаются для этого региона, движение плит не происходит строго по меридиану, а обычно по какой-то кривой. Значит, «рельсы» имели раньше изгибы и повороты, а потом выпрямились и теперь протягиваются строго меридионально? На этот вопрос сторонники новой глобальной тектоники не дают ответа.

Наконец, последнее. Как известно, важные критерии надежности теоретических построений — практика и прогноз. Попробуем с этой точки зрения взглянуть на тектонику плит. Какой вклад она внесла в решение хотя бы двух практических задач, которые обязана решать наука о Земле? Это — закономерности размещения рудных месторождений и прогноз сейсмической опасности. В решении первой задачи вклад тектоники плит, по мнению многих известных металлогенистов, пока незначителен, хотя попытки связать эти явления известны. Рудные металлогенические пояса оказываются не связанными с границами плит (настоящими или прошлыми), а подчиняются каким-то совсем иным закономерностям. Как понять, с точки зрения тектоники плит, такой металлогенический пояс, как Индонезийский, где несколько эпох рудообразования — в течение палеозоя, мезозоя и кайнозоя — дают месторождения различных руд практически вдоль одного и того же протяженного глубинного разлома земной коры? Скорее здесь играют роль унаследованность и устойчивые связи крупных структур земной коры с подкорковыми процессами, чем сложная «игра» плит.

В задачу прогноза места и силы землетрясений концепция тектоники плит пока тоже не внесла заметного вклада, хотя границы литосферных плит, как известно, устанавливаются прежде всего по очагам землетрясений. Однако как быть с землетрясениями, которые происходят внутри плит? Современные методы прогноза сейсмической опасности по геологическим данным основаны на понятиях подвижности или стабильности различных блоков земной коры. Эти понятия выработаны традиционными геологическими методами. И надо сказать, что

карты, созданные в самое последнее время, служат достаточно надежным инструментом прогноза, хотя они и далеки от совершенства, — случаются и «пропуски цели», и «ложные тревоги». Но не из-за того, что в них не использованы идеи тектоники плит, а потому, что не всегда хороши исходные геологические данные, да и сама методика прогноза должна быть усовершенствована.

Все сказанное, конечно, не означает, что противники тектоники плит на все имеют ясные ответы, все могут объяснить. Сторонники традиционных теорий, которых иногда называют «фиксистами», отчетливо осознают, что во многих случаях еще нет достаточных фактов, многие геофизические результаты могут быть интерпретированы по-разному.

Интересно отметить, что начальный импульс активного развития земной коры и в концепции тектоники плит, и в концепциях ее противников сходен. Это подъем к поверхности разогретого вещества из глубин мантии. Иногда это вещество поднимается в высокие горизонты земной коры и даже изливается на поверхность, давая обширные покровы базальтовых лав. Но по концепциям мобилизма этот поднявшийся с больших глубин материал расталкивает края щели, в которую он прорывается, раздвигает плиты литосферы и приводит в движение конвейер литосферных плит. По традиционным представлениям такого горизонтального движения всей литосферы в целом не происходит. Земная кора прогревается, в ней начинаются сложные физико-химические превращения вещества, возникает гравитационная неустойчивость, которая и вызывает процессы поднятия и прогибания земной коры. Происходят и горизонтальные перемещения вещества, но значительно меньшего масштаба и значения, чем считают сторонники тектоники плит. Горизонтально перемещается не литосфера в целом (100—150 километров по толщине), а отдельные слои вещества внутри нее на разных уровнях. Процесс тектонического развития, очевидно, в том и состоит, что происходит преодоление этого неустойчивого состояния.

Но надо повторить: далеко не все ясно и понятно в сложном процессе глубинных преобразований вещества. Однако во время каждой очередной дискуссии «мобилистов» и «фиксистов» приходится в голову, что они больше всего напоминают две футбольные команды, которые играют на одном поле, одним мячом, но каждая — по своим правилам.

Для создания общей теории развития Земли (об этом часто говорит член-корреспондент АН СССР В. В. Белоусов) важен не только взгляд с океана на континент, но и с континента на океан. Новая международная десятилетняя программа сотрудничества геологов и геофизиков «Литосфера» предусматривает уделить значительно большее внимание изучению континентов. Океан, разумеется, не будет при этом забыт и оставлен.

Таким образом, причины внутреннего развития Земли следует искать скорее всего не в беспорядочном движении плит, а в закономерной эволюции коры, проходящей различные стадии развития под влиянием внутреннего глубинного тепла. В литосфере Земли на разных по глубине уровнях возникают состояния неустойчивого равновесия, когда

более легкое и пластичное вещество оказывается под более плотным и жестким. Любое нарушение этого равновесия — неоднородность нагрузки, неравномерный прогрев и т. д. — приводит к перемещению вещества внутри литосферы. Оно стремится к более устойчивому состоянию: легкое —

вверх, тяжелое — вниз. А на поверхности Земли это выражается в поднятиях и прогибах, росте гор, образовании складок. Земной шар по этой схеме работает как тепловая машина — периодически тепловая энергия недр превращается в механическую.

Н. В. ШЕБАЛИН,
доктор физико-математических наук

ГДЕ ЖДАТЬ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ?

Представители двух крайних точек зрения на тектоническое развитие Земли сознают сейчас совершенно отчетливо, что они не в состоянии сформулировать, какая система экспериментов или наблюдений определила бы, кто прав, а кто — нет.

Естественно, что в поисках истины можно обратиться к пограничной науке и посмотреть, как две геотектонические концепции помогают развитию соседних наук.

К сожалению, если взглянуть с точки зрения пользы для задач сейсмологии воззрений сторонников вертикальных движений или сторонников новой тектоники плит, то придется признать, что обе теории находятся в равном положении — они равно неэффективны, равно малопригодны для прогнозирования сейсмической опасности.

Это, конечно, требует доказательства.

Так сложилось, что наиболее важные работы по прогнозу мест сильных землетрясений — сейсмическому районированию — проводились в Институте физики Земли АН СССР имени О. Ю. Шмидта. Там же и развивалась школа члена-корреспондента АН СССР В. В. Белоусова, одного из наиболее последовательных приверженцев теории, по которой вертикальные движения преобладают в процессах, формирующих лик нашей планеты. Сейсмологи этого института, естественно, также опирались на эту систему взглядов. Сложилось представление о закономерностях формирования зон землетрясений, ученые стремились сочетать сведения о тектонике района с вероятностью здесь землетрясений. В грубой схеме это выглядит так: если тектоническая система длительные время развивается одинаково и в каком-то участке этой системы нам известно сильное землетрясение, то любой такой же участок может в будущем претерпеть сильное землетрясение.

Исходя из этой точки зрения, были разработаны критерии сейсмической опасности, и там, где тревожные признаки обнаруживались, сведения о прошлом по аналогии переносились на будущее. Там мы начинали ждать землетрясений.

При всех относительных успехах сейсмического районирования сегодня приходится признать, что эта концепция не оправдала себя. Наиболее крупным ее поражением было возникновение десятибалльного землетрясения в Гази в зо-

не ожидаемой пяти-, шестибалльной сейсмичности. По всем применявшимся критериям сейсмичности там ему быть не полагалось. То же можно сказать о землетрясении возле острова Монерон (юго-западнее Сахалина) и о некоторых других.

Стало очевидно: землетрясения пожелали возникать там, где ученые их не ожидали. Отсюда простекала и другая беда. Пронзало землетрясение — его нужно как-то объяснить. Находили соответствующие разломы, процессы и структуры. Конечно же, оказывалось, что у землетрясения основания произойти именно здесь были полные. Но каждое такое расширение круга «законных оснований» приводило к тому, что они обнаруживались во все больших местах.

Получалось парадоксальное явление. Мы начали ожидать землетрясения и там, где, по всей вероятности, они произойти не могут. Площади, объявленные опасными, намного превысили возможности сейсмических сил. Получается сплошь и рядом ложная тревога: опасным объявляется огромное пространство, а это оборачивается затраченными зря деньгами и усилиями.

Выходит, что использование геологических данных — само по себе бесспорное и необходимое — в строгих шорах одной геотектонической концепции (в данном случае концепции о преобладании вертикальных движений) не избавило нас ни от ошибок пропуска цели, ни от ошибок ложной тревоги. Прогноз мест возникновения землетрясений оказывался не всегда верным. Поскольку при прогнозе сейсмической опасности мы не можем сомневаться в пользе геологических данных как таковых, нам остается сомневаться во всеобщности — а значит, и в правоте концепции, по которой преобладают вертикальные движения.

Многие — и автор этих строк в том числе — ищут сейчас выход из этого тупика. Можно надеяться, что более строгая и логичная, свободная от априорных суждений система обработки перичных геологических и геофизических данных, при которой четко, последовательно и независимо друг от друга будут определяться геометрическая структура опасных зон и интенсивность процесса развития землетрясений, позволит нам более успешно решать задачу выделения зон возникновения будущих землетрясений.

Но меня не оставляет мысль, что и это не даст полного решения проблемы, что, помимо критериев сейсмичности, мы должны искать критерии асейсмичности. Нужно определить участки земной коры, в которых никогда, ни при каких условиях не возникнут очаги сильных землетрясений. Возможно ли это в рамках прежних представлений о развитии Земли? Думаю, что трудно, поскольку нужно обязательно учитывать горизонтальные движения земной коры.

В этом отношении тектоника литосферных плит как будто бы обнадеживает больше. Здесь место землетрясений определено довольно точно: по границам плит. Если бы мы могли утверждать, что умеем точно определять границы плит и что их внутренняя часть свободна от сильных напряжений, у нас были бы достаточные условия для того, чтобы гарантировать: крупных очагов землетрясений во внутриплитовом пространстве нет! Надежным образом установленная система плит, их движения и взаимодействия, казалось бы, может нарисовать полностью всю картину ожидаемой сейсмичности (и асейсмичности тоже). Это было бы замечательно, однако...

Посмотрим, как же сегодня определяется геометрия взаимодействующих плит? Увы, в основном — по землетрясениям... В любых обобщающих трудах по тектонике литосферных плит все начинается с одной из карт эпицентров землетрясений за последние 10, 20 или 25 лет, землетрясений нынешнего геологического мгновения... Схема из девяти главных и какого-то количества второстепенных плит составлена (и хорошо, если все вращения и перемещения взаимно согласованы в ней). А потом происходит сильное землетрясение где-то посредине крупной плиты. Как с ним быть, куда его отнести? Приходится вводить новые термины: межплитовые и внутриплитовые землетрясения. Но они почти ничем друг от друга не отличаются. И я с полной уверенностью говорю: если предъявить любому синклиту сторонников тектоники плит набор сейсмограмм незнакомого им сильного землетрясения, никто не сможет, не зная его координат, сказать, какое оно — меж- или внутриплитовое.

Вот и остается либо объявить такое землетрясение случайным стечением обстоятельств, подвижкой по древней, заросшей границе плит, либо признать, что оказалась незамеченной еще одна граница, еще одна самостоятельная плита.

Примеров сколько угодно. Мы говорили выше о газлийских землетрясениях — они лежат внутри плиты. Известны еще более «экзотические» примеры. В междуречье Иртыша и Ишима, в самом центре сверхстабильной Западно-Сибирской низменности, возникло землетрясение в 1904 году. Его магнитуда была около шести, много больше, чем у ташкентского землетрясения 1966 года.

Эти платформенные землетрясения не укладываются в мировоззрение сторонников вертикальных движений, но еще меньше они укладываются в теорию тектоники плит.

То, что сейчас происходит с геометрией плит, слегка напоминает историю с системой Птолемея. Для того чтобы объяснить ту или иную деталь в движении планет, приходилось все более усложнять саму систему, вводя все новые и новые «эпициклы». А истина ле-

жала в том, что «Земля-то вертится!»

То же и с геометрией плит. Для прогноза сейсмической активности она оказывается непригодной, так как в определении границ плит все время идет вперед сейсмическим событиям.

Если бы были правы сторонники изначальных вертикальных движений, тектоническая карта Земли оказалась бы похожей на шкуру леопарда. Эта теория легко объясняет возникновение кольцевых округлых структур на поверхности Земли, но не может объяснить возникновение крупных заметно вытянутых структур, таких как цепь Анд, — ведь эта теория отрицает горизонтальные движения, а именно они вызывают появление горных цепей, тянувшихся на многие тысячи километров. Нет таких вертикальных процессов, которые дали бы на поверхности Земли такой протяженный «шрам».

Теория тектоники плит, оперирующая представлениями о крупных медленных коловращениях вещества мантии Земли, называемых обычно ячейками конвекции, не испытывает затруднений в объяснении существования могучих вытянутых тектонических поясов — они могут быть проекцией на поверхность Земли фронта столкновения двух больших ячеек; они могут быть просто границей крупных жестких плит, поскольку им соответствуют вытянутые полосы эпицентров землетрясений. Реальная карта Земли скорее похожа на шкуру тигра, и это говорит, безусловно, в пользу тектоники плит.

Но вместе с тем на Земле существуют и районы с явно кольцевой, округлой структурой. Таков, например, район Эгейского моря. В Европе это — наиболее сейсмичная область. А образовалась такая структура, безусловно, в результате крупного вертикального движения.

Получается, что сильные землетрясения на Земле происходят в местах, которые в одних случаях очень хорошо ложатся на плитотектоническую схему, где-то очень хорошо соответствуют схеме вертикальных движений, а иногда, например на платформах, не хотят считаться ни с той, ни с другой схемой.

Для успешного решения проблемы сейсмической опасности ситуация явно неблагоприятна. Пока что, в ожидании геологического Коперника, мы продолжим развивать методы изучения больших сейсмических очагов. В самое последнее время в лабораториях Института физики Земли АН СССР В. И. Богдановым и В. М. Грайзером создана новая система интерпретации записей близких сильных землетрясений, которая позволяет полностью восстановить истинное движение почвы вблизи от сейсмического очага. Теперь, располагая наблюдениями по обе стороны разлома, мы можем определить, какое крыло было стабильным, а какое — активным. Иными словами, поставив наблюдения вдоль важнейших границ предполагаемых плит, мы сможем измерить и увидеть, как от одного землетрясения к другому движутся, поворачиваются, проскальзывают и подвигаются литосферные плиты — если они существуют...

К. ТАРНОВСКИЙ,
старший научный сотрудник
Института истории СССР АН СССР

Начало новой полосы всемирной истории

Силы, которые вели революционные бои в 1905 году и которые оказались соединенными в единый поток в 1917 году — пролетарская революция против буржуазии, крестьянская революция против помещиков и национально-освободительное движение, — и во второй половине XX столетия проявляют себя в масштабе всей планеты, образуя единый, хотя и разнородный социально, мировой революционный процесс. И теперь появилась возможность полнее оценить значение первого могучего удара, нанесенного феодализму, империализму и колониализму в 1905—1907 годах, увидеть в нем исходный момент развития и консолидации тех сил, которые ныне преобразуют мир. Мы говорим теперь: революционные битвы в России в начале XX столетия — прообраз современного революционного процесса.

Так, отдаляясь от нас во времени, первая революция в России выявляет свои теснейшие связи с днем нынешним. Сквозь широкую и разнообразную картину сегодняшней освободительной борьбы явственно просвечивают контуры Пятого года.

И поэтому не иссякает интерес к истории первой народной революции новой эпохи.

К семидесятипятилетию революции подготовлены новые книги, сборники, публикации. Только что выпущен Политиздатом сборник «Генеральная репетиция Великого Октября. Документы, материалы,

иллюстрации о революции 1905—1907 гг.».

В книгу включены прежде всего основные тексты В. И. Ленина о первой русской революции. Среди них — и написанные по горячим следам событий обращения и статьи для большевистских газет, и выдержки из тогда же созданных книг и брошюр, и позднее написанные работы, в которых Ленин оценивал первую революцию в России в свете дальнейшего развития революционного процесса. Читатели видят Ленина и как непосредственного участника и руководителя революционной борьбы, и как историка революции.

В сборник вошли также материалы трех съездов РСДРП (III, IV и V) и двух конференций в Таммерфорсе — Второй («Первой Всероссийской») в ноябре и Первой конференции военных и боевых организаций РСДРП в декабре 1906 года. В соединении с текстами Ленина они характеризуют роль большевистской партии в развитии революции, проделанную партией гигантскую работу по сплочению, организации и просвещению революционных сил.

Далее идут листовки, воззвания и обращения ЦК РСДРП, местных комитетов партии. Советов рабочих депутатов, а также революционных организаций рабочих, солдат и матросов, подобранные составителями С. В. Тютюкиным и В. В. Шелохаевым с таким расчетом, чтобы показать географию, основные события и направление



Баррикады на Садово-Каретной улице в Москве. Декабрь 1905 года.

развития революционной борьбы. Это — слова самой Революции.

За воззваниями и обращениями следуют рассказы участников и свидетелей революционных событий: А. М. Горького и К. Е. Ворошилова, Н. И. Подвойского, М. В. Фрунзе и других.

Портреты участников революции, фотографии тех лет — живые документы революционных событий, рисунки и картины, посвященные революции, иллюстрируют книгу.

Эту книгу можно и читать, и рассматривать. Такой книги в нашей литературе о 1905 году еще не было. На нее будет обращено серьезное внимание самых широких кругов читателей, интересую-

щихся историей нашей Родины и Коммунистической партии так определен «адрес» издания в помещенной в нем краткой аннотации. Тремя годами раньше Издательство политической литературы выпустило в свет книгу А. П. Ненарокова «1917. Великий Октябрь: краткая история, документы, фотографии». В ней сильнее выражено авторское начало, больше и разнообразнее представлен фотоматериал, но по типу своему это тоже документально-иллюстрированное издание. Издательство создает серию книг, посвященных истории революционно-освободительной борьбы в России. Это можно только приветствовать.

ИЗ ЗАРУБЕЖНЫХ ОТКЛИКОВ

Из манифеста Союза синдикатов парижских рабочих

Братья! Никакие границы, никакие преграды, которые деспоты всех стран воздвигают между народами, не смогут раздвинуть нас: у нас с вами одни и те же страдания, одни и те же мысли об освобождении...

Рабочими всего мира овладевает трепет надежды при известиях о ваших богатырских усилиях.

К. Цеткин. Из статьи «Русская революция 1905 года и западноевропейское рабочее движение»

В удушливой, чахлой, отравленной атмосфере тех лет раздался голос русской революции: «Я емь». Раздался голос пробуждения для трудящихся масс, голос самопознания и волевого подъема для революционных марксистов второго Интернационала. Революционная массовая инициатива проявлялась в России бурно и мощественно.

Она «творила мировую историю» через массовые стачки, возникавшие из недр земли подобно горячим источникам, и посылала с баррикад смертельный свинец в ряды врагов. Электрическая искра революционного массового восстания передалась за пределы России...

Р. Люксембург. Из приветственной речи на V съезде РСДРП 30 апреля 1907 года

Русский пролетариат в своей нынешней борьбе должен чувствовать себя не изолированной армией, а лишь частью всемирной международной армии пролетариата. Он не должен забывать, что его теперешняя революционная борьба — не изолированная стычка, а одно из крупных сражений в общем ходе международной классовой борьбы...

Он должен показать, что русская революция является не столько последним актом в серии буржуазных революций XIX века, сколь предтечей новой серии будущих пролетарских революций, в которых сознательный пролетариат и его авангард — социал-демократия — предназначены исторически к роли вождя.

С. Катаяма. Из статьи «Революция 1905 года и Япония»

Думайте о том, товарищи, что Россия играет в начале двадцатого века ту же роль, которую Франция играла в начале девятнадцатого века. Точно так же, как революция в Западной Европе всегда ждала сигнала из Франции, так ждут теперь разграбленные и поработанные страны Востока сигнала русской революции».

Из речи писателя Анатоля Франса, председателя «Общества друзей русского народа» на собрании в Париже 16 декабря 1905 года

Русская революция — революция всемирная. Она продемонстрировала перед мировым пролетариатом свои средства и свои цели, свою мощь и свой жребий. Она угрожает всякому деспотизму, всякому угнетению, всякой эксплуатации человека человеком. Троны поколеблены ею. В старой Австрии рокочет гром революции. В Германии хорошо организованная, но кроткая и благодушная социал-демократия поглядывает в сторону Петербурга и Москвы и начинает шевелиться. Бебель прямо заявил об

этом канцлеру и имперским депутатам; предупреждение, с которым обратился старый социалист к кайзеровскому советнику, прозвучало зловеще: «Эхо взрыва, происшедшего в России, отдалось в сознании немецких рабочих, — над этим вам стоит задуматься».

На берегах Невы, Вислы и Волги — вот где решаются ныне судьбы новой Европы и будущего человечества.

Удивительный обмен идеями и понятиями! В 1789 году наши предки показали Европе пример буржуазной революции, зато теперь русские пролетарии дают нам урок революции социальной...

Если наши правители, если наши господствующие классы попытаются оказать военную, дипломатическую или финансовую помощь царизму в его борьбе против революции, французский пролетариат должен решительно воспротивиться этому... Выразим же наше чувство солидарности и уважения России и провозгласим новые великие слова: Пролетарии всех стран, соединяйтесь, дабы подготовить пришествие социальной справедливости и мира во всем мире!

Изобретение №...

Изобретатель А. М. Карасюк предлагает применять отходы асбоцементного производства для очистки сточных вод (авторское свидетельство № 704907).

В Новосибирском автомобильно-дорожном институте изобретено новое дорожное покрытие из золы, грунта, цемента и нефелированного шлака. Новое покрытие прочно и морозостойко (авторское свидетельство № 705072).

Керамическая плитка — красивый, но довольно хрупкий облицовочный материал. Плитку можно сделать прочнее, если в состав для ее изготовления добавить металлургический шлак, но не всякий, а лишь тот, что остается после выплавки шарикоподшипниковой стали (авторское свидетельство № 654573).

Московские изобретатели нашли применение вредным сливным водам кожевенного производства: предложено добавлять их к обычной воде, на которой, в свою очередь, замешивается бетон. Он получается прочнее обычного, поскольку кожевенная вода в этом случае действует примерно так же, как и полимерная добавка (авторское свидетельство № 655675).

По способу, предложенному азербайджанскими изобретателями, из осадка, образующегося при очистке промышленных сточных вод, можно извлекать нефть (авторское свидетельство № 656977).

В Институте химии АН Узбекской ССР изобрели удивительный бетон. В нем, кроме обычных песка, цемента и гравия, есть еще измельченные семена хлопчатника, оставшиеся после изготовления хлопкового масла. Изобретатели утверждают, что такая добавка делает бетон прочнее (авторское свидетельство № 649676).



Часто безотходные технологии связывают с такими важными отраслями народного хозяйства, как химия и промышленное обогащение полезных ископаемых. Но последние работы советских исследователей позволили внедрить безотходные технологии и в другие важные производственные процессы.

Безотходные технологии сегодня — не только чистые реки, озера, воздух и не только отходы, снова ставшие сырьем, это новые принципы планирования промышленных предприятий, это высококачественные строительные материалы, это кислота из дыма, дорога из древесной коры, принципиально новая технология энергетических процессов. Обо всем этом вы можете узнать из публикуемого в этом номере выпуска «Научного курьера».

Соль вместо хлора

Чтобы ткань и целлюлоза стали белыми, их отбеливают хлором. Но хлор загрязняет воду, которой в целлюлозной промышленности потребляется огромное количество, а на очистные сооружения приходится около 30 процентов от общей стоимости предприятий целлюлозно-бумажной промышленности. Исследователи из отдела химии Коми филиала АН СССР научились отбеливать целлюлозу, заменив хлор поваренной солью. В результате — загрязненность сточных вод снижается примерно в четыре раза и уменьшаются отходы от производства целлюлозы.

Современная технология отбеливания просто немыслима без использования огромных количеств хлора. И вся беда в том, что большая часть газа не успевает перейти в полезные соединения и заражает сточные воды.

Сыктывкарские ученые, возглавляемые заведующим лабораторией химии древесины кандидатом химических наук В. Д. Давыдовым, предложили подвергать целлюлозу и ткань электрохимической обработке в электролизере.

Процесс ведется при незначительных затратах электроэнергии, причем взамен очень токсичного хлора используется раствор поваренной соли, а также некоторые химические добавки. В приморских районах электролит может быть с успехом заменен морской водой.

В растворе хлористого натрия хлор связан с натрием иной связью и поэтому не активен. При пропускании через раствор электрического тока он становится активным и обесцвечивает целлюлозу, в результате загрязненность сточных вод снижается примерно в четыре раза.

Хлор активно взаимодействует с целлюлозой, которая обесцвечивается, превращаясь в полуфабрикат, годный для производства высококачественной бумаги. И вступает в реакцию с химическими веществами — лигнинами. Насыщенные хлором лигнины становятся сырьем, из которого можно получать удобрения, лекарственные препараты, а связанный с лигнинами хлор уже безопасен и не загрязняет воду. Это лишь главные черты процесса, разработанного сыктывкарскими исследователями...

Энерготехнология

Безотходная технология — это также «технология» продуманного размещения предприятий, когда одно предприятие использует как сырье отходы другого.

На ТЭЦ при создании современных котлоагрегатов особое внимание уделяется получению высоких энергетических КПД. Золы и шлаки рассматриваются как естественные отходы, от которых надлежит периодически избавляться. Но именно эта минеральная масса может послужить полуфабрикатом в производстве цемента...

В энергетике к топливу относятся бережно, но отходы его использовать часто не могут. А в промышленности, потребляющей это же топливо в колоссальных масштабах, ситуация обратная: основное внимание уделено получению отраслевого продукта — металла, цемента, зато велики тепловые выбросы. Особенно низкий энергетический КПД характерен для предприятий металлургии. Слишком много тепла уходит в атмосферу, а попытки применения котлов-утилизаторов, работающих на отходящих дымовых газах, положения пока существенно не меняют.

Выход, считают специалисты, — в комплексном использовании топлива. И дает такую возможность энерготехнология.

Применительно к району самого обширного в мире Канско-Ачинского бассейна суть энерготехнологии состоит в следующем: строительство мощных электростанций необходимо вести в комплексе с предприятиями черной и особенно цветной металлургии.

Таким образом, металлургическое предприятие становится во главе энергокомплекса, снабжая тепловыми отходами паровые котлы электростанции. А золы и шлаки — это прекрасное сырье для производства дешевых адсорбентов — поглотителей всякого рода веществ, загрязняющих атмосферу и сточные воды промышленных предприятий и строительных материалов.

Молибден из молибдена

Если бы не молибден, человечество и по сей день, может, не рассталось бы с лучиной или свечой. Ибо массовое производство спиралей ламп накаливания пока невозможно без применения нитей из этого металла. Ведь на тонкую нить из молибдена наматывается спираль накаливания. Но на завершающем этапе технологии молибденовая нить становится ненужной, ее растворяют в кислотах, и молибден теряется.

Велики ли эти потери, решил выяснить кандидат технических наук В. Н. Парусников, начальник химико-технологического сектора производственного объединения «Московский электроламповый завод». И после многочисленных экспериментов предложил эффективный способ выделения плененного металла.

В результате корототечных реакций, главная роль в которых отведена дешевому и безопасному в обращении аммиаку, содержимое раствора переводится в сложную смесь солей. Затем из раствора выпаривается вода. А полученный остаток тщательно прокаливается. В конце концов остается тонкоизмельченный порошок. Это и есть полноценный молибденовый ангидрид.

«Пластилин» для шахты

Коллектив специалистов Института физической химии АН СССР под руководством доктора химических наук Н. Б. Урьева совместно со специалистами Ачисайского полиметаллического комбината разработал технологию эффективного использования отработанных горных пород.

Горная порода, вынутая из шахты, занимает очень много места. Из-за огромных отвалов около заброшенных шахт нет, как правило, ни садов, ни полей. К тому же такие шахты часто становятся опасными из-за возможных оползней, обвалов и т. д. Но почему же не засыпать старые шахты оставшимися отработанными породами? Оказывается, использовать их довольно трудно. Они распыляются ветром или, наоборот, слеживаются, превращаются в монолит.

В Институте физической химии разработана оптимальная технология использования таких отходов. Порода подвергается воздействию специальных поверхностно-активных веществ, превращающих ее в пластилинообразную массу, а затем по специальным вибрирующим трубопроводам эта масса с добавками воды и цемента транспортируется в старые шахты, где затвердевает.

«Дождь» — в дымовой трубе

Новый способ очистки дымовых газов разработан в Харькове. Сернистый газ не выбрасывается в атмосферу, а конденсируется в сернистую или серную кислоту в самой дымовой трубе. При этом и выброс становится почти безвредным, и труб высотой в триста метров не потребуются.

Для этого в основание трубы, там, где в нее врываються раскаленные топочные газы, вмонтирован стальной усеченный конус, а зазор между его наружными стенками и внутренними стенками трубы заполнен проточной водой так, что поверхность конуса непрерывно охлаждается. Кроме того, в том месте, где дым выходит из конуса, в стенке трубы проделано окно, через которое в нее засасывается холодный воздух, и тут происходит то, что случается иногда в природе, — несколько охлажденный, но еще достаточно горячий сернистый газ встречается с холодным влажным воздухом из атмосферы, конденсируется и выпадает губительным дождем, но в данном случае не на зеленые леса и голубые озера, а на специальный стальной диск, собирающий кислоту.

Инсектициды из дыма

В дыме одной из фабрик оказалось высокое содержание никотина. Администрация фабрики пригласила специалистов, которые предложили пропускать дымовые газы через фалангу водяных душей. При этом никотин растворялся в воде. Но очистка отработанной воды требовала установки дорогостоящих фильтров и осадительных бассейнов, а у фабрики уже не было ни средств, ни свободных площадей.

Неожиданный выход, сам того не подозревая, подсказал проживающий по соседству садовод. Он угостил приезжих яблоками нового урожая. Румяные крупные плоды оказались как на подбор кондиционными — ни пятнышка, ни червоточинки. Выходило, что никотиновый дым противопоставлен и вредителям зеленых насаждений! Этот, казалось бы, немудреный вывод помог кардинальным образом решить проблему. Отныне никотиновую воду подавали на испарение в металлическую цистерну, под которой бушевало пламя специальной топки. Полученный концентрат оказался эффективным средством от садовых вредителей.

Отходы против отходов

Советские исследователи разработали проект экологически чистого цеха, в котором отходы одних производств могут нейтрализовать отходами других...

Нередко очистные сооружения по своим размерам превосходят целые заводы. И все-таки, несмотря на колоссальные затраты, связанные с сооружением и эксплуатацией всевозможных пылеуловителей и фильтров, осадительных систем и отстойников, их эффективность часто оставляет желать лучшего. Мало того, предприятия неуклонно расширяют ассортимент выпускаемой продукции, а время от времени коренным образом меняют технологию. На смену устаревшему оборудованию приходит новое — более мощное. Столь же закономерно видоизменяются химический состав и концентрация различных вредных выбросов обновленного производства.

А что же делать с очистными сооружениями? Тоже перестраивать? — Вовсе нет, — ответили исследователи из трех городов — Запорожья, Москвы и Воронежа, объединившие усилия ради решения этой проблемы.

Оказывается, нейтрализовать отходы, превратить из химически активных в безвредные могут помочь... также отходы, только привлеченные из соседних производств. В самом деле, еще на школьной скамье мы постигаем простую истину: большинство щелочей и кислот взаимно исключают друг друга. Исследователи смешали 66 разновидностей отходов с различных предприятий. В конечном счете рождалась совершенно безвредная смесь, своеобразный коктейль, густо начиненный сложными химическими соединениями, органикой, тонко измельченными порошками различных металлов и включениями редких микроэлементов. Рецепт таких «коктейлей», видимо, может быть разработан (по индивидуальному плану) для многих заводов.

Это открытие позволило разработать проект комплексного воспроизводства природных ресурсов. Исходным сырьем для него послужат не только всевозможные отбросы промышленных предприятий, но и бытовые отходы города. И вот что на первый взгляд представляется парадоксальным: чем разнообразнее палитра отходов, тем эффективнее станет деятельность комбината-утилизатора.

В конечном итоге из «коктейля» щелочей, кислот будут извлечены всевозможные металлы и сплавы, упущенные в производственных цехах. Значительная часть минеральной массы послужит превосходным сырьем для изготовления некоторых дефицитных строительных материалов.

Стеклокремнезит

Так называется новый строительный материал, полученный советскими специалистами из отходов производства. Это стекло, по прочности не уступающее бетону, а по ряду других свойств напоминающее кирпич.

Испокон веков стекло считалось веществом аморфным. А тут благодаря вводу специальных добавок оно приобрело кристаллическую структуру. Кроме того, кристаллическое стекло готовят в форме слоеного пирога.

Слои «выпекают» прямо на дне печной вагонетки. Сперва на дно формы помещают слой речного песка, затем — гранулы кристаллического стекла. А сверху засыпают тонкую прослойку цветных гранул, которые окрашивают материал в нужный цвет. После обжига в тоннельной печи получается единый спекшийся монолит-«пирог». Крупнопористая песчаная корочка прочно присоединяется к бетонной поверхности блока или панели.

Помимо чисто декоративных достоинств стеклокремнезит обладает набором других полезных качеств. Например, защитных. С его помощью удастся уберечь подверженную коррозии арматуру железобетона, особенно в приморских районах, где влага сильно насыщена солью. Ведь стеклокремнезит пронизан мириадами мельчайших пор и капилляров, что способствует воздухообмену. Материал не накапливает статического электричества, не скользит, на нем не удерживается пыль — значит, хорош как покрытие полов.

Лекарство, фанеру, воск...

...научились делать из обыкновенной древесной коры научные сотрудники Свердловского научно-исследовательского института переработки древесины.

Горы коры громоздятся у заборов деревообрабатывающих и целлюлозно-бумажных комбинатов. Отходы эти растут с каждым годом, уже перевалив за десяток миллионов тонн. Советские исследователи разработали технологию переработки этих отходов.

Оказалось, что из коры можно приготовить не только фанеру и плиты, заменяющие древесину. По мнению специалистов она может заменить дефицитный гравий, привезенный за тридевять земель, например, как подстилка шоссе дорог. Причем в отличие от гравия такая подстилка после весеннего оттаивания не изменит своей формы и потому сохранит в целостности асфальтовое полотно. Из коры можно приготовить и лекарство и даже искусственный воск. А в Архангельской области она, будучи тонкоизмолотой, служит прекрасным удобрением в парниках...

Р. НОТМАН

НАУКА О ХЛЕБЕ



ника, долгие годы уходят на выведение одного-единственного сорта, а иногда и вся жизнь. Часты и неудачи. Баловни судьбы среди селекционеров редки.

Необходимость в интеграции усилий и союзе практики селекционного дела с генетикой начала осознаваться давно. В семидесятых годах, когда важнейшие научные направления были переведены в русло координационных программ, эта необходимость проявила себя в виде одной из них, которая называлась так: «Генетические основы селекции и создания новых сортов растений и пород животных».

Главным руководителем объединения сил ученых и практиков, занятых созданием новых сортов яровой пшеницы для Сибири и Казахстана, стал академик, директор Института цитологии и генетики Дмитрий Константинович Беляев. А главным исполнителем — заведующий лабораторией генетических основ селекции растений этого института Виктор Александрович Драгавцев. Он стал «начальником штаба» программы ДИАС.

ДИАС «в переводе» — диаллельные скрещивания. Что это такое, в свое время станет ясно. Цель программы: исключить случайности, предлагать для селекции только то, что перспективно, отказаться от метода интуитивного перебора.

В начале штабу ДИАС пришлось изучать биографии многочисленных сортов, лица пшеницы, и точно узнать, чем каждый из этих сортов плох или хорош. А у пшеницы миллионы признаков. Работу сразу же пришлось переводить на современные рельсы, используя ЭВМ.

Но и этого оказалось мало. Многие полезные генетические признаки слишком слабо заявляют о себе. Сигналы от них едва доходят. Вот где повод для огорчений. Пшеница, улучшенная путем отбора, без всяких затрат

на агротехнику, удобрения или орошение, дает прибавку по два, по три, ну, по пять центнеров зерна с гектара. Но не по десять, не по двадцать, хотя возможности нового сорта позволяют надеяться на такой прирост. В чем же дело? Расчеты ученых при оценке генетического потенциала урожая Сибири показывают, что мы можем получать от сорта пяти до восьмидесяти и даже ста процентов прибавки. Можем, но не получаем.

— Нам было ясно, — рассказывал Драгавцев, — отбор нужно вести так, чтобы одни аддитивные гены сочетались с другими. Чтобы стенка дома росла, нужно один хороший кирпич положить на другой. Но наука имела полноценных кирпичей в достатке, а дом все равно никак не выстраивался. Случайные «шумы» мешали селекционеру правильно оценить растение.

Драгавцев еще до ДИАС разработал методику, помогающую снимать «шумы» — наложения случайных признаков. Методика органически вписалась в новую программу. Ее применение повышает эффективность отбора в... шестьсот раз! Сорта-то перебирают не все подряд, а лишь те, которые были отобраны ДИАС. Вот мы и подошли к объяснению диаллельных скрещиваний.

Это когда каждая из отобранных форм скрещивается с другой. Каждая с каждой. Процедура трудоемкая.

В селекции и генетике применяются разные схемы скрещивания. Самая простая — поликросс. Высевают один сорт, а вокруг него — десять — двенадцать других. Кем он опыляется из этих соседей и как — неизвестно. Информация, добываемая таким способом, — скорее ориентация, некоторая подсказка к тому, как дальше вести отбор.

Есть и другая схема — топкросс. Это когда один сорт (его называют тестером) скрещивают с двадцатью другими. Хорошо изученный сорт как бы проявляет свойства других двадцати. Однако проявляет не полностью, тоже с большими белыми пятнами — ведь двадцать «подопытных» проверяются лишь на одном тестере.

Максимум генетической информации получают при диаллельных скрещиваниях. После того как сразу несколько сортов пройдут многократную проверку взаимным скрещиванием, тогда любой из них, изученный в этих скрещиваниях, может быть тестером для изучения генетики других неизученных сортов. ДИАС досконально обследовал пятнадцать сортов. Они как остров в океане других. Но этот остров — плацдарм на пути к генетике «чужаков».

В первые месяцы в штабе ДИАС споры кипели, как перед генеральным наступлением. Ведь перед Драгавцевым сидели опытные селекционеры, люди, которые, казалось, могли с закрытыми глазами определить сорт яровой пшеницы, сказать о ее цвете, хлебопекарных и других качествах.

В селекционном деле самое трудное — добраться до генетического потенциала растений. До всех задатков, которые в нем заложены природой. А потенциал этот, как выясняется, очень велик. Отбор, который человек проводил веками, пока еще лишь слегка коснулся запасов наследственных возможностей культурных растений.

Трудности состоят в том, что наследственная суть растения как бы закрыта случайными наложениями — шумами. Чтобы увидеть, чего растение стоит, что оно может передать потомкам, нужно прибегнуть к какому-то совершенному, точному аппарату. Так же, как врач прибегает к рентгену, чтобы увидеть легкие.

Вторая преграда у растения — комбинация генов. Иначе говоря: чем больше генов влияет на признак, интересующий селекционера, тем реже встречаются в популяции растения, в которых случайно скомбинировались, присутствовали бы все эти необходимые гены.

Есть и еще одна преграда. Она в характере действия генов. Селекционеру важна адаптивность, то есть такие гены, которые бы не взаимодействовали друг с другом, чтобы он мог спокойно, как каменщик, складывать необходимый ему сорт по кирпичику. Но гены взаимодействуют.

Селекционеры-«звезды», прославившие отечественную селекцию, безукоризненно разработали методы узнавания в лицо, по

внешним признакам, тех растений, которые способны дать максимум урожая. Разрабатывались эти методы давно, задолго до рождения генетики или, во всяком случае, задолго до ее признания, но нужда в них остается и сейчас. Генетика от эмпирического опыта не отказывается. Она только хочет подвести под него генетическую основу.

Совершенные методы отбора особенно важны сейчас еще и потому, что наука знает: есть гены, которые хороши при всех обстоятельствах. Суммируясь, они всегда дают хорошее потомство. Это как раз аддитивные, самостоятельные гены. Увидеть «с ходу» такое растение может только опытный глаз.

— В Пушкине, — шутят, но достаточно серьезно, генетики, — слились, видимо, аддитивные гены. Иначе его уникальную гениальность просто трудно объяснить.

Есть и другие гены. По отдельности они безвредны, а при соединении дают чахлое, а то и уродливое потомство.

Существуют, наконец, и еще гены — открыто плохие. И тоже — по отдельности. Но при взаимодействии они — очередной «финт» природы! — дают хорошее потомство.

Разобраться в одиночку во всех этих сложностях селекционеру нелегко. Особенно если его метод — перебор вариантов, метод проб и ошибок. Оттого и труд селекционера — это труд подвиж-

Драгавцев выносил на обсуждение очередной перспективный сорт-донор и напряженно выслушивал, за что пшеницу хвалят и ругают.

— «Саратовская-29», — докладывалось на заседании штаба, — спонтанный гибрид. Имеет стекловидное, овально-удлиненное крупное зерно. Вытеснила многие старые сорта и высевается более чем в тридцати областях и краях страны. В Сибири и Казахстане занимает господствующие высоты. Сильная пшеница. Содержание белка — до шестнадцати процентов. Хлеб из нее пекут отличного качества. Шедевр мировой селекции. Но этот сорт восприимчив к твердой головне, поражается бурой ржавчиной, а у нас в Сибири — мучнистой росой. Устойчивость к полеганию слабая. При полегании резко снижается содержание белка и ухудшается его качество.

— Сорт «кзыл-бас», — анализ продолжался, — один из лучших среди пшениц-улучшителей. Содержание белка достигает восемнадцати процентов...

Я вспоминал про эти отчеты-доклады совсем недавно, когда попал к Драгавцеву на поля Института растениеводства и селекции Сибирского отделения ВАСХНИЛ, где проходили проверку все сорта, вовлеченные в ДИАС. Делянки издавала наминали строй перед началом парада. Только с одной стороны строй был более плотный, ровный, а с другой — словно прореженный. Все, что располагалось слева, как выяснилось, посеяли по отдохнувшей земле, по пару, а справа — на истощенных землях. Шла наглядная проверка того, как разные пшеницы растут в разных условиях.

Драгавцев, даже не взглядывая на таблички, определял сорт и тут же давал ему лаконичную характеристику:

— Не полегает... Устойчив против засухи... Созревает быстро... а вот эта, остистая, чрезвычайно неприхотлива...

Ближайшее будущее хлебного поля Сибири здесь как бы представлялось в миниатюре. Из всех пшениц я, правда, выделил одну. Не самую лучшую, хотя тяжелые колосья клонили к земле и ее. Но уж точно, что самую яркую. На этих делянках пшеница была не зеленая, не желтая, а красноватая, в тревожных крапинах. Будто в каплях крови. Сказал об этом Виктору Александровичу, и он усмехнулся:

— Верно. Это кровь «кзыл-баса». Не очень распространенный в Казахстане сорт, но имеющий несколько ценных признаков...

— ...которые, — подхватил я, — вы хотите «втаскать» в формы, предлагаемые ДИАС, для дальнейшей селекционной работы.

— Да. И не только их. Сейчас тридцать процентов новых форм яровой пшеницы, проходящих конкурсные сортоиспытания в нашем регионе, вышли из ДИАС. Пятнадцать полученных нами форм превышают по урожайности все имеющиеся стандартные сорта на пять — восемь центнеров зерна с гектара. Они обгоняют по урожайности и «саратовскую-29», и еще недавно знаменитую в Сибири «скалу», и «новосибирскую-67».

Внедрение генетики в селекцию яровых пшениц уже оказалось плодотворным. Но это все, в сущности, только начало, которое, правда, далось с напряжением. При выработке стратегии ДИАС не оспаривалось одно — идея

объединения сил. Все остальное подвергалось критике и проверке. Например, опытный селекционер Рейнгольд Иванович Рутц предлагал в каждом опорном пункте ДИАС, а они разбросаны по всей Сибири, скрещивать разные сорта. Тогда, мол, картина будет объемная, представительная.

В этом предложении была логика, но... прикладная. Ведь важно было знать, как одна и та же пшеница проявляет наследственную структуру признаков в разных экологических зонах. Лишь при такой информации можно было выработать стратегию по селекции яровых пшениц. Забегая вперед, скажем, что теперь, располагая такой информацией, наука точно знает, где в Сибири создавать новые центры селекции, по каким признакам в каждой зоне вести отбор и т. д. Получена информация с расчетом на далекую перспективу. ДИАС уже служит нашему веку, но еще больше из этой программы будут черпать в будущем.

Список сортов для диаллельного скрещивания определили генетики и селекционеры после строжайшего экзамена каждому из сортов. Остановимся чуть подробнее хотя бы на одном — на «милтыруме-553». За какие заслуги он удостоился быть признанным в ДИАС? Во-первых, потому, что это сибирский сорт, приспособленный к местным условиям. Главное же в нем то, что «милтырум», как сжатая пружина. Он умеет переживать знойную нашу засуху. Кустится, но до поры не растет, не лезет вверх. Фаза формирования колоса у него совпадает с тем временем, когда, как правило, идут дожди. Золотая особенность.

Золотая, да не совсем. «Милтырум» обрекает сибирского хлебороба на позднюю уборку, а мы и так-то ее затягиваем. Зато американец «ред-ривер» период от колошения до созревания словно не проходит, а пробегает. В ДИАС получили форму, которая, с одной стороны, приобрела свойство «милтырума» — переживать засуху, а с другой — свойство «ред-ривера» — развиваться в сжатые сроки от колошения до созревания.

Сбор такой ценной информации подготавливался с исключительными терпением и преданностью общему делу всех, кто был причастен к программе ДИАС. В штабе, как и полагаются, продумали каждую деталь, прежде чем перешли в наступление — к гибридизации.

Гибридизацию проводили на двух точках — в Новосибирске и Омске. С опорных пунктов людей собрали сюда. Две точки выбрали для страховки. Нужны были два дубля, один к одному повторяющие эксперимент. ДИАС исключал случайности, принцип «везет — не везет» с первых шагов. Старались вовсе, но совершенно избежать накладок не удалось.

Каждый из отобранных сортов созревает в разное время. Поэтому сеять их нужно в разные сроки. В Омске посеяли в одиннадцать сроков — и их оказалось достаточно, чтобы нормально проводить скрещивание, а в Новосибирске только в шесть. Их оказалось мало. Пришло время скрещивать, но у одного сорта готова пыльца, а у другого еще не готово рыльце. Каждый с каждым, как планировалось, скрестить в Новосибирске поначалу не смогли. Несколько комбинаций осуществить не удалось.

Осенью памятного семьдесят

третьего года Драгавцев со своими коллегами провел инвентаризацию всех гибридных семян для того, чтобы увидеть, сколько зерен и каких комбинаций не хватает.

Со следующего года предполагалось начать посев драгоценных гибридных семян уже по каждой из девяти точек. И семян этих должно было обязательно хватить всем. Счет вели на штуки. А тут не хватало. Тогда В. А. Драгавцев полетел в Красноярск, в Институт физики имени Киренского, к заведующему отделом Генриху Лисовскому. Там в особых камерах посеяли пшеничных матерей и отцов недостающих комбинаций. В этих камерах у физиков созревание шло стремительно, не более двух месяцев. К новому году В. А. Драгавцев имел необходимое количество гибридных семян. Пришло наконец время массового полевого опыта. В каждую точку отослали «диспозицию» со строгим перечнем требований. Уточнялась даже ориентация рядков и блоков (помните, мы уже поминали пшеницу, словно выстроившуюся на парад). Одни — с запада на восток, другие — с севера на юг. Применялась ясная и давно выверенная теория полевого эксперимента.

Семена каждого генотипа хранились в отдельном пакете. Унификация была стопроцентная. Даже мешки с пакетами отправляли по точкам в одно время. Все продумывалось. Как, например, уберечь растения, полученные от гибридных семян, от насекомых, от корневой гнили и других болезней.

На следующий, 1975 год эксперимент был повторен на всех точках. Теперь уже никто не сомневался, что объединение генетиков и селекционеров оказалось эффективным. В этот раз для посевов использовали некоторую механизацию собственной конструкции. Сконструировали, например, сажалку, которая гарантировала точность глубины заделки семян и их размещения по полю. Раньше каждое гибридное зернышко попадало в землю с ладони.

Эксперимент за экспериментом лавинообразно накапливал информацию. Поэтому с самого начала ДИАС покоилась на трех китах: на генетике, на опыте селекционеров и на ЭВМ. Опираясь на поддержку академика Гурия Ивановича Марчука, «диасовцы» проникли — и весьма широко — на Вычислительный центр Сибирского отделения Академии наук СССР. Еще только делая прикидки на будущее, они уже решили как-то сгруппировать тысячи сортов пшеницы, представленных в самой солидной коллекции страны — Ленинградского всесоюзного института растениеводства. Сгруппировать так, чтобы по какому-то признаку они были однородны или чтобы между ними «не водилось» существенных различий. На свет появилась первая биологическая программа для ЭВМ. Она помогла провести инвентаризацию сортов и из пятнадцати тысяч составить сто групп.

Потом ЭВМ помогла генетикам и селекционерам подобрать оптимальную схему для предстоящих опытов. Настоящая работа для ЭВМ началась, когда наступило время вести отчет экспериментальных данных по точкам ДИАС. Обсчет по омскому опорному пункту электронно-вычислительная машина БЭСМ-6 (шесть миллионов операций в секунду) вела два с половиной часа. Ма-

шине не хватало памяти, и она постепенно отключилась от решения всех других задач, кроме задачи ДИАС. Это вызвало настоящий переполох на вычислительном центре.

В дело включились математики. И прежде всего Борис Федорович Синенкин и Юрий Петрович Зуйков. Они по разработанным в Институте цитологии и генетики алгоритмам создали программу для ЭВМ, адаптировали ее именно для БЭСМ-6. И дело пошло. Теперь не два с половиной часа и не час, а всего четыре минуты идет обсчет данных по каждой точке ДИАС. Это уже вполне приемлемо.

Потом была создана программа для расчета генетических и экологических связей между признаками растений. У той же пшеницы признаки зависимы, сцеплены, подвержены чужому влиянию, и часто отрицательному. Урожай, положим, повысился, белок упал, его стало меньше. Таких связей много. Их надо выявить. Без алгоритма, без ЭВМ — задача непосильная.

Союз математиков с биологами укрепил кандидат наук Анатолий Михайлович Федотов. Он — автор банка данных, в котором хранятся восемь миллионов различных значений и признаков яровых пшениц. Он же разработал четыре программы для контроля вводимых в ЭВМ данных по ДИАС. Предположим, что добросовестная, но уставшая девочка на далеком от Новосибирска опорном пункте в Краснофимске, составляя сводную ведомость, ошиблась и не там поставила запятую. Не страшно. Одна из четырех контрольных программ немедленно обнаружит на ЭВМ ошибку и выбросит перфокарту с категоричной надписью:

— Фальшь, фальшь, фальшь!

Далее «фальшивую» перфокарту анализируют генетики. Им важно понять причину ошибки. Описка простительна и легко исправима. Страшна халатность.

Три недели ведут генетики пристальный анализ по каждой точке. Наконец ЭВМ по всем перфокартам опорного пункта дает радующий комментарий:

— Все в порядке.

Теперь эта идеально выверенная информация вкладывается в программу генетического анализа. На основе полученных данных генетики составляют «просчеты» (ими и в самом деле можно укрыться — большущие) дальнейшей стратегии отбора по каждому опорному пункту ДИАС. Получив их, селекционеры руководствуются ими как технологическими картами. Впервые они получили возможность вести поиск точно по указанному курсу. Эта возможность сразу же была оценена.

Спрос на ДИАС растет. От ДИАС отпочковываются аналоги — казахская программа по выведению новых сортов озимой пшеницы, прибалтийская программа, цель которой — изучить генетическую природу различных признаков озимых пшениц и ярового ячменя и создать теоретическую базу, которая поможет улучшить методы селекции и т. д.

Речь, в сущности, идет о создании в стране ЭВМ-сервиса по селекции, государственной службы генетического анализа. Пришло время подогнать под наш стремительный век и темпы селекции. Это сервис особого рода. Электронно-вычислительный. Но именно ЭВМ, обращаясь к банку данных, позволяет мгновенно проводить генетический анализ

и выдавать точный диагноз: стоит с этими растениями и в этой экологической зоне иметь дело, вести селекционную работу или нет.

Пшеница кормит мир. Она — главная зерновая культура. С дореволюционных времен и до 1970 года удельный вес яровой пшеницы в посевах был выше семидесяти процентов. В семидесятых годах начался перелом. Посевы сократились, но урожайность яровой пшеницы росла. Однако росла до определенного предела. Перейти этот предел помогает генетика, вскрывающая резервы растений. Появившись еще в конце второго тысячелетия до нашей эры, яровая пшеница прошла длинный путь развития. Народный отбор, то есть отбор «на глаз», как выяснилось, лучше всего вела Россия. В русских пшеницах белка содержалось семнадцать-восемнадцать процентов, тогда как в западноевропейских — не более сорока-пяти.

ДИАС как раз имеет дело с сильными белковыми пшеницами.

— Стране нужно не зерно вообще, — говорил Л. И. Брежнев, выступая на партийно-хозяйственном активе Казахстана, — а зерно высокого качества и широкого ассортимента. Необходимо стремиться к тому, чтобы не менее половины в объеме заготовок пшеницы приходилось на наиболее сильные и твердые сорта.

Программа ДИАС нацелена на современный темп селекции. Она дала оценку генетического резерва повышения урожая яровой пшеницы. Ее вывод: этот резерв — от сорока до восьмидесяти процентов. В зависимости от условий той или иной зоны. Кроме того, она по каждой зоне выдала оптимальную стратегию отбора. Строго говоря, созданы условия для конвейерного, непрерывного генетического анализа селекционного процесса, как бы первый вариант ЭВМ-сервиса. Спрашивайте — отвечаем.

За двадцать лет работы в науке у Драгавцева и у многих, кого вовлекла в общее дело ДИАС, не было более напряженного и интересного исследования. Программа вывела ученых на целый верев новых проблем. Например, на проблемы гомеостаза. Что это такое? А вы видели яблони в горах? Они низкорослые, но размеры цветков у них точно такие, как и у яблонь в долине, в саду. Вот эта стабильность растений, удивительное постоянство некоторых проявлений необыкновенно важны для науки и практики.

Гомеостаз — система регуляции с обратными связями. Нельзя ли, задумались ученые, вывести сорт, который бы при любых условиях давал стабильно высокий урожай? Исследования по программе ДИАС говорят о том, что можно. Некоторые сорта, анализируемые по программе, оказались уникальными по гомеостатичности. В шведском сорте «ранг» — три гена гомеостатичности. Но в «мясорубке» ДИАС получена форма, в которой таких генов уже шесть. Появляются захватывающие перспективы.

Химики синтезируют материал с заранее заданными свойствами. Еще недавно это казалось невозможным, а сейчас переходит в разряд нормы. Сегодня еще кажется неправдоподобным, что можно заранее смоделировать сорт, предопределить те свойства, которые понадобятся. Но это невозможно без генетики. А с ней — возможно.

ВРУЧЕНИЕ НАГРАД ЧЛЕНАМ ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

За выдающиеся заслуги в пропаганде политических и научных знаний, в коммунистическом воспитании трудящихся наградить высшей наградой Всесоюзного общества «Знание» — медалью имени академика С. И. Вавилова:

АЗИЗБЕКОВУ Пюсту Азиз Ага кызы — академика АН Азербайджанской ССР, директора музея истории Азербайджана АН Азербайджанской ССР, члена Правления Всесоюзного общества «Знание», председателя правления Бакинской городской организации общества «Знание»;

АХУТИНА Владимира Михайловича — лауреата Ленинской премии, доктора технических наук, профессора, директора — главного конструктора Особого конструкторского бюро биологической и медицинской кибернетики, заместителя председателя правления Ленинградской организации общества «Знание»;

БАБАЕВА Николая Сергеевича — доктора физико-математических наук, начальника лаборатории Института атомной энергии имени И. В. Курчатова, активного лектора Московской городской организации общества «Знание»;

ВЕРБУ Прокофия Ивановича — члена-корреспондента АН УССР, члена ревизионной комиссии Всесоюзного общества «Знание», председателя правления Харьковской городской организации общества «Знание»;

ГЕИЧЕНКО Семена Степановича — директора Государственного ордена Трудового Красного Знамени музея-заповедника А. С. Пушкина, активного лектора Псковской областной организации общества «Знание»;

ГОНЧАРЕНКО Андрея Марковича — члена-корреспондента АН БССР, заслуженного деятеля науки БССР, заместителя директора Могилевского филиала Института физики АН БССР, члена Правления Всесоюзного общества «Знание», председателя правления Могилевской областной организации общества «Знание»;

ДЕВЯТЫХ Григория Григорьевича — академика, заместителя директора Института химии АН СССР, члена Правления Всесоюзного общества «Знание», председателя правления Горьковской областной организации общества «Знание»;

КОЗЛОВУ Олимпиаду Васильевну — доктора экономических наук, ректора Московского института управления имени Серго Орджоникидзе, члена Президиума Правления Всесоюзного общества «Знание»;

КШИБЕКОВА Досмухамеда — члена-корреспондента АН Казахской ССР, заведующего кафедрой марксистско-ленинской философии Казахского политехнического института имени В. И. Ленина, члена президиума правления общества «Знание» Казахской ССР;

ЛОГУНОВА Анатолия Алексеевича — академика, вице-президента АН СССР, ректора МГУ имени М. В. Ломоносова, члена Правления Всесоюзного общества «Знание», председателя редколлегий международного ежегодника «Наука и человечество»;

МАТВЕЕВА Павла Алексеевича — секретаря Курганского обкома КПСС, активного лектора Курганской областной организации общества «Знание»;

МЕЛКАДЗЕ Валериана Ираклиевича — члена-корреспондента АН Грузинской ССР, члена президиума правления общества «Знание» Грузинской ССР;

МНАЦАКАНЯНА Арамаса Навасардовича — доктора исторических наук, профессора, заведующего отделом истории армянской периодической печати Института истории АН Армянской ССР, председателя правления Ереванской городской организации общества «Знание»;

МОССАКОВСКОГО Владимира Ивановича — академика АН УССР, ректора Днепропетровского государственного университета, члена правления Днепропетровской областной организации общества «Знание»;

ОТОРБАЕВА Каипа — академика АН Киргизской ССР, ректора Киргизского государственного университета имени 50-летия СССР, председателя правления Фрунзенской городской организации общества «Знание»;

ПОЖЕЛУ Юраса Карловича — академика АН Литовской ССР, лауреата Ленинской премии, вице-президента АН Литовской ССР, директора Института физики полупроводников АН Литовской ССР, члена президиума правления общества «Знание» Литовской ССР;

ПУРИНЬ Бруно Андреевича — академика АН Латвийской ССР, академика-секретаря Отделения химических и биологических наук АН Латвийской ССР, директора Института неорганической химии АН Латвийской ССР, заместителя председателя правления организации общества «Знание» АН Латвийской ССР;

РАДАУЦАНА Сергея Ивановича — академика АН Молдавской ССР, заведующего лабораторией полупроводниковых соединений Института прикладной физики АН Молдавской ССР, члена президиума правления общества «Знание» Молдавской ССР;

РЕБАНЕ Карла Карловича — члена-корреспондента АН СССР, президента АН Эстонской ССР, активного популяризатора научных знаний;

СЕЛИВАНОВУ Веру Августовну — кандидата философских наук, доцента, декана педагогического факультета Лиепайского государственного педагогического института имени В. Лациса, члена Правления Всесоюзного общества «Знание», председателя правления Лиепайской городской организации общества «Знание»;

СЫТНИКА Константина Меркурьевича — академика АН УССР, вице-президента АН УССР, председателя Верховного Совета УССР, заместителя председателя правления общества «Знание» УССР;

ТУМАНОВА Гаврила Алексеевича — кандидата исторических наук, первого заместителя заведующего отделом пропаганды и агитации ЦК КП Туркмении, председателя Совета народных университетов Туркменской ССР;

ХАСАНОВУ Кибриё Абдулазизовну — доктора медицинских наук, профессора, заведующую кафедрой факультетской терапии Таджикского государственного медицинского института имени Абу-али Ибн Сины, члена Правления Всесоюзного общества «Знание», заместителя председателя правления общества «Знание» Таджикской ССР;

ЮСУПОВА Эркина Юсуповича — академика АН Узбекской ССР, вице-президента АН Узбекской ССР, члена президиума правления общества «Знание» Узбекской ССР.

* * *

За активную деятельность в распространении научных знаний, коммунистическом воспитании трудящихся и укреплении дружбы между народами ЧССР и СССР наградить медалью имени академика С. И. Вавилова вице-президента Чехословацкой Академии наук академика Богумила КВАСИЛА.



Сосна — в тропиках

Северная сосна растет в тропиках в несколько раз быстрее, чем на Скандинавском полуострове. К такому выводу пришли шведские лесоводы после эксперимента, проведенного в Либерии.

В 1975 году в этой западноафриканской стране была посажена первая плантация сосен. Молодые деревья начали расти поразительно быстро. По оценке специалистов, всего через 12—15 лет либерийские сосны достигнут 25-метровой высоты. Чтобы вырастить такое дерево в Скандинавии, необходимо от 60 до 120 лет. Ученые считают, что создание сосновых плантаций в Африке поможет решить проблему все растущего дефицита древесины в мире.

Без экипажа

Первую в мире подводную лодку без экипажа, которой управляют с сопровождающего судна звуковыми волнами, построили во французском центре морских исследований. «Меч-рыба», такое название получила лодка, имеет в длину четыре метра и может погружаться на глубину до 6 тысяч метров. Назначение ее — поиски полезных ископаемых на дне Средиземного моря. На лодке есть фотокамера, которая каждые пять — десять секунд фотографирует морское дно. Ежедневно с ее помощью обследуют полосу морского дна длиной 50 километров и шириной 7 метров.

Экономный двигатель

Румынский инженер Георге Теодореску сконструировал двигатель внутреннего сгорания с изменяющимся объемом цилиндров. В этом четырехтактном двигателе регулируется ход поршней — укорачивается или удлиняется. Меняющийся таким образом рабочий объем цилиндров приводит автоматически к изменению расхода топлива в зависимости от нагрузки или от числа оборотов двигателя.

Новый остров

В Бенгальском заливе, в 120 километрах от континента образовался новый остров. Появление острова вызвано скоплением большого количества песка и камней, принесенных водами Ганга со склонов Гималаев. В последние годы этот процесс ускорился вследствие уменьшения в Гималаях площадей, покрытых лесами. Первые признаки появления нового острова были отмечены в 1975 году при авиагидрографическом исследовании акватории Бенгальского залива. Позднее это подтвердили и данные, полученные со спутника. Новообразованный остров получил название Пурбаш и включен административно в штат Западная Бенгалия.

Репетиция землетрясения

74 года назад сильное землетрясение превратило цветущий город Сан-Франциско на берегу Тихого океана в груды развалин и пепла. В этом году городские власти Сан-Франциско решили использовать годовщину этого печального события для подготовки населения к новому землетрясению, неизбежность которого упорно предсказывают геологи. Сила учебного землетрясения была установлена в 8,3 балла, и власти действовали так, словно землетрясение подобной силы действительно произошло. Дети залезали под столы, армейские вертолеты доставляли «потерпевших» в больницы, а по радио непрерывно передавали сообщения о разрушениях в городе. Телефонными не пользовались, потому что в случае настоящего землетрясения телефонная связь вряд ли сохранилась бы. По словам городского врача Дональда Трунки, население не подготовлено к новой катастрофе, нужны еще серьезная разъяснительная работа и новые тренировки.

Виновата вибрация

Американские ботаники по просьбе муниципальных властей несколько лет следили за состоянием деревьев, высаженных вдоль шоссе и дорог. На самых оживленных автомагистралях молодые посадки почему-то не прижились, а старые засыхали.

Правильный вывод был сделан не сразу. Сначала специалисты

приписывали вину ядовитым выхлопам машин, осаждающимся близ дороги. Но затем выяснилось, что главная причина в другом: основной виновник — вибрация грунта от тысяч проезжающих машин. Сотрясения, хотя и мелкие, но постоянные, нарушают контакт корней с землей.

Ученые говорят, что единственный выход — изменить конструкцию дорог, сделать их на специальном эластичном фундаменте, гасящем вибрации.

Титан на полях

Титавит — новое удобрение с содержанием титана — получил путевку на поля и в сады. Созданный в Будапештском университете садоводства, он уже запатентован в разных странах. Титавит повышает урожай кукурузы, томатов, яблок и многих других культур в среднем на 15 процентов. Промышленное производство его начинается в этом году на азотном заводе вблизи озера Балатон. В способности титана увеличивать рост растений исследователи убедились в результате десятилетних опытов. При испытании на виноградниках государственной фермы «Кечкемет» титавит не только обеспечил более высокие урожаи, но и повышенное содержание сахара в винограде. Теперь титавит испытывают в птицеводстве, добавляя его в корм птиц. Ученые рассчитывают ускорить таким способом их рост.

Зачем трава на крыше!

В исследовательской лаборатории экспериментальных конструкций политехнического института в западногерманском городе Касселе представлен проект крыши, на которую наложен слой почвы с зеленой травой. Зеленая крыша обладает рядом преимуществ: она обеспечивает чистый свежий воздух, сглаживает большую разницу температур, порождаемую чередованием времен года. В то время как летом на традиционных крышах из кровельного железа отмечается температура 60—80 градусов Цельсия, на крыше с травой сохраняется температура 25 градусов. Зимой, в самые суровые морозы, слой почвы действует как резервуар тепла. Вдобавок травяная крыша уменьшает шум, доносящийся в здание с улицы.

Ловец тепла

Всем, кто хочет сэкономить энергию (а сейчас этого хотят все), одна швейцарская фирма предлагает прибор, с помощью которого можно проверить тепловую изоляцию стен, выявить в них слабые места, виновные в утечке тепла. Сперва обычными термометрами измеряют температуру наружного воздуха, а затем температуру внутри помещения, вычитают из второй первую, чтобы определить разницу. Затем в дело вступает транзисторный зонд — главная часть прибора. Его настраивают на разницу между внешней и внутренней температурами и водят им вдоль и поперек стены. Вот тогда-то прибор и обнаруживает все места, где происходит утечка тепла. Работает он с точностью до долей градуса.

Норвежские изобретатели предлагают

Не каждое морское месторождение газа годится для промышленного использования. У одних небольшой дебет, другие расположены слишком глубоко или далеко от берега и не могут быть связаны газопроводом с сушей. Норвежские изобретатели предлагают эксплуатировать эти месторождения посредством плавающих электрогенераторных платформ, которые будут использовать природный газ для топлива, а полученную электроэнергию передавать по кабелю на берег. После того, как одно месторождение будет использовано, оборудование «переплываает» к другому.

Хищные «звезды» Уайтомо

В двухстах километрах южнее новозеландского города Окленда находятся знаменитые пещеры Уайтомо. Знамениты они тем, что в трех залах подземного лабиринта глазам изумленных посетителей открывается... звездное небо. Разумеется, речь идет не о настоящих звездах: своды пещеры усеяны мириадами светящихся червячков — личинками мушек арахнокампа люминоза. Публике необходимо сохранять полную тишину, ибо при малейшем шуме свет осторожных червячков гаснет. Но самое интересное — не любовь червячков к тишине, а их способ добывания пи-

щи. Каждый из них спускается со свода пещеры до семидесяти липких нитей, каждая длиной до полуметра. Летающие насекомые, а среди них и взрослые экземпляры того же вида арахнокампа, привлеченные светом, попадают в сети. Червячки притягивают нити, умерщвляют жертву, а после сытного обеда каждая «звезда» начинает сиять с удивительной силой.

Днем с огнем!

Гораздо безопаснее для мотоциклистов, если они будут ездить в днем с зажженными фарами, — к этому выводу пришла транспортная полиция в японской префектуре Кумамото в результате анализа статистики прошлых лет. Оказалось, что свыше 80 процентов происшествий с мотоциклистами случилось днем, а 60 процентов — на перекрестках. Основная причина инцидентов состояла в том, что шоферы автомобилей не видели мотоциклистов. 120 дней шел эксперимент, во время которого мотоциклисты обязаны были и днем ездить с зажженными фарами. В результате число подобных катастроф сократилось на 45 процентов.

Как стареет мозг

Правое полушарие мозга стареет быстрее — к этому выводу пришла группа психологов из университета на Гавайских островах, изучающая процесс забывания. Группе испытуемых в возрасте от 44 до 79 лет диктовали через наушники ряд цифр то в левое, то в правое ухо, после чего заставляли их вспомнить цифры. Слуховые нервы связаны таким образом, что услышанное левым ухом идет в правое полушарие, и наоборот. Оказалось, что лучше запоминает услышанное левое полушарие. Этого результата ожидали: при распределении труда между полушариями левое ответственно за обработку словесной информации. С увеличением возраста память ухудшается — и этого ожидали. Неожиданным оказалось, что ухудшение памяти с возрастом гораздо четче выражено в тех случаях, когда цифры диктуют в левое ухо. Другими словами, правое полушарие стареет быстрее.

Ряд волшебных изменений

Примерно полвека назад впервые была высказана мысль о существовании нейтрино. Тогда представлялось, что обнаружить частицы с теми свойствами, которыми наделили нейтрино, вообще невозможно, и теоретик В. Паули «сурово осуждал» себя за то, что выдвинул гипотезу, не поддающуюся проверке. Паули предсказал немало физических явлений, которые поначалу казались невозможными, а потом обратились в научные факты. А относительно нейтрино он ошибся — ошибся в том, что такую частицу нельзя «поймать». Теперь она уже давно «поймана», гипотеза Паули проверена и подтверждена. А само нейтрино становится уже не только объектом исследований — источником знаний о Вселенной, рабочим инструментом в опытах, в которых, по-видимому, удастся, в частности, узнать чрезвычайно многое о планете Земля, ее размерах и изменениях во времени. Статья рассказывает о проекте новой установки для исследования свойств нейтрино, и, с помощью этих частиц, Солнца и Земли.



«В последние годы результаты регистрации нейтрино, идущих от солнца, заставили усомниться в наших устоявшихся уже представлениях о процессах, дающих энергию свету, а значит, и всем нам. По расчетам, в уже существующих нейтринных ловушках должно регистрироваться больше солнечных нейтрино, чем фиксируется в них на самом деле».

Этот абзац целиком взят из статьи, опубликованной в нашем журнале.* Ту статью он практически замыкал, эту — открывает.

Маленькая нейтральная частица пережила поразительное превращение за десятилетия, прошедшие с тех пор, как она, словно планета Плутон, была открыта на кончике пера. Нейтрино называли неуловимым, но научились, пускай изредка, «ловить», и даже разными способами. В ней видели малозначительное добавление к системе частиц — она заняла сейчас в этой системе почетнейшее место.

Из золушки физической науки, золушки, делом которой было объяснить «пропажу» крохотной части энергии в немногих реакциях, частица эта обратилась в принцессу — и само

Солнце было призвано к ответу: почему, дескать, в реакциях на нашей Дневной Звезде производится меньше нейтрино, чем следует, — следует из формул.

А если сравнение «нынешнего» нейтрино с принцессой кажется слишком громким, вот вам аргумент в его пользу: только нейтрино из всех известных сегодня элементарных частиц удостоилось создания специального Научного совета по нейтринной физике в системе Академии наук СССР. Есть научный совет по ядерным реакциям, по физике электромагнитных взаимодействий и другие, тоже «широкие», — и рядом с ними Совет по физике нейтрино, возглавляемый академиком Бруно Максимовичем Понтекорво.

Вот какая честь выпала на долю этой частицы.

Правда, под общим именем нейтрино ученые объединяют нейтрино шести разных сортов: мюонное, электронное и тау-нейтрино, да еще соответствующие антинейтрино. Но все-таки!

Отличаются сорта нейтрино один от другого как некоторыми свойствами (не будем их сейчас касаться, нам важно в данном случае только то, что отличия есть), так и происхождением: каждый сорт нейтрино обязан своим рождением совершенно определенной ре-

акции. Память о происхождении запечатлена в самом названии каждого сорта: электронное...

А сейчас ученые обсуждают уже новую кардинальную проблему — не имеет ли нейтрино массу покоя.*

Фотон, частица света, массы покоя не имеет; то же до недавнего времени думали о нейтрино, которое также несется со скоростью света.

Но «недостача нейтрино» в потоке их, идущем от Солнца, поставила вопрос, который необходимо решить, — или термоядерные реакции, идущие на Солнце, сильно отличаются от теоретически рассчитанных и удовлетворяющих всем критериям, кроме «проверки на нейтрино», или сами нейтрино должны обладать во многом иными характеристиками, чем те, что уже внесены в энциклопедии и справочники. И в том числе такими свойствами, чтобы часть нейтрино могла измениться на пути от Солнца к огромным нейтринным ловушкам на Земле, и не просто измениться, а превратиться в нейтрино другого сорта. Ведь предназначены детекторы для приема только электронных или

*Появились уже сообщения об экспериментах, в которых обнаружено, что масса покоя нейтрино не равна нулю: идет проверка этих опытов. Журнал готовит рассказ о них.

только мюонных солнечных нейтрино. А если в пришедшем к ним потоке часть электронных нейтрино обращается «насовсем» или на время в мюонные, то вот оно, объяснение недостатка.

Помните русскую народную сказку о Василисе Премудрой, о лягушке, которая, когда ее никто не видел, превращалась в девушку-красавицу? Конечно, мюонные нейтрино не хуже и не лучше электронных, но не могут ли те и другие, например, превращаться друг в друга?

Повторяю, для всех таких превращений требуется, чтобы у нейтрино была масса покоя. А если она есть, из этого, между прочим, следует, что нейтрино может двигаться и со скоростью, меньшей скорости света, и даже, так сказать, стоять на месте. Но и при движении со скоростью, близкой к скорости света, маленькая нейтральная частица, если у нее есть масса покоя, обретет ряд новых способностей. Тогда она сможет, например, распасться или на время, как и подобает Василисе Премудрой, менять обличье, то стягивая, то надевая на себя лягушачью шкурку.

А аналогичный таким сказочным превращениям физический процесс называют осцилляцией нейтрино. То оно должно оказываться мюонным, то электронным, то снова мюонным. Надо сказать только, что осцилляция нейтрино — явление гипотетическое, предполагаемое, а значит, может оказаться не менее сказочным, чем превращения Василисы Премудрой. Но если оно существует, то, например, по дороге от Солнца к Земле часть нейтрино одного сорта превращается в нейтрино другого сорта, причем происходят и обратные превращения, возвращения частиц нейтрино к прежнему виду, в прежний сорт. Так на много раз публиковавшийся уже, в том числе и у нас в журнале, гравюре М. Эсхера рыбы превращаются в птиц, а птицы — в рыб.

На какие частицы может — если может — распасться нейтрино? На нейтрино с меньшей массой покоя и электромагнитный квант. Ведь если есть у нейтрино масса покоя, то она должна быть у всех его разновидностей, и при этом у всех разновидностей — разная.

Гигантские ловушки, установленные в глубоких шахтах, предназначены для регистрации: одни — мюонных нейтрино, другие — электронных. Техника фиксирования нейтрино в каждом случае особая.* Понятно, что если по пути от Солнца произошла — на время или навсегда — «пересортица», то ловушки уже не отметят частицы, изменившиеся в дороге. Вот вам и объяснение недостатка солнечных нейтрино, которую можно будет списать на счет распада или осцилляции.

Все это хорошо. Но мы ведь не можем поставить ловушку для частиц у поверхности Солнца, чтобы сравнить число нейтрино, покидающих наше светило, с тем их количеством, которое доходит до Земли. А раз не можем, так получается, не вправе судить о том, в чем причина недостатка, — в «недопроизводстве» нейтрино Солнцем или в дорожной «усушке и утруске».

И все-таки выход есть.

Разве о свойствах нейтрино можно судить только по тем частицам, что испускаются Солнцем? На любом мощном ускорителе можно произвести реакции распада, в которых рождаются нейтрино. И тут уж о их количестве можно судить с той же уверенностью, что о числе пуль, выпущенных пулеметом, который вы сами заряжали. А «искусственные» нейтрино так же мало отличаются по свойствам от естественных, как пламя в печи — от огня костра.

Итак, передатчиком нейтрино может стать достаточно мощный ускоритель. Ну, а как быть с приемником? Зарываться под землю и строить его там, как это уже не раз делали?

В статье нашего первого номера за этот год, на которую я уже ссылался, рассказывалось об использовании для регистрации кос-

мических нейтрино океанской воды. Электронное нейтрино, взаимодействуя с атомными частицами (а это оно делает чрезвычайно редко, за что и прозвано неуловимым, но все-таки делает), порождает ливень частиц, которые сначала движутся быстрее, чем свет в воде, и, замедляясь, испускают так называемое черенковское излучение. Это излучение и можно регистрировать. Мюонное нейтрино дает при реакции с атомным ядром кислорода или водорода воды только одну массивную частицу — мюон, зато она пробежит относительно длинный путь (который окажется тем длиннее, чем больше была энергия породившего мюон нейтрино) и будет при этом излучать черенковское свечение.

Чрезвычайно энергичные нейтрино должна регистрировать физическая лаборатория, которую предстоит построить по проекту «Дюманд», причем масса океанской воды, пронизанной датчиками и используемой для наблюдения за реакциями с участием нейтрино, должна составить миллиард тонн.

Упомянулось в статье в номере 1 за 1980 год и о предложении советских ученых построить на озере Байкал модель «Дюманд» в одну тысячную его предполагаемой величины.

Байкальский «Минидюманд», если он будет построен, должен делать то же самое, что и большой «Дюманд», — регистрировать внеземные нейтрино высокой энергии.

Но Байкал — не единственное озеро в нашей стране, где можно соорудить систему ловушек для регистрации нейтрино. И такая система может принимать не только «дальние» нейтрино естественного происхождения, но и стать приемником для потока нейтрино, посланного мощным ускорителем.

Именно это имели в виду авторы проекта «Батисс» Е. В. Колосов (Казахский государственный университет имени С. М. Кирова), В. С. Мурзин и Л. И. Сарычева (Научно-исследовательский институт ядерной физики при МГУ имени М. В. Ломоносова). Я слушал их доклад в Физическом институте АН СССР имени П. Н. Лебедева, читал изданные в Алма-Ате информационные сообщения о проекте, разговаривал с авторами, и постепенно складывалась картина проекта, пусть куда менее грандиозного, но не менее смелого, чем «Дюманд», и тоже сулящего свежие и интересные результаты.

Какое озеро нужно физикам для эксперимента? Глубокое! Аппарат нужно защитить толстым слоем воды от помех — тех космических частиц, для регистрации которых он не предназначен.

Кроме того, вода в озере должна быть достаточно прозрачна для того, чтобы ставить ловушки для черенковского излучения редко.

«Батисс» в тысячу раз меньше «Дюманд». В тысячу раз — значит, масса «водного детектора» составит всего миллион тонн. Всего миллион тонн! — ну и избаловали же нас физики, если миллион тонн — это «всего» и «только».

Под Чикаго, в городке Батавия стоит ускоритель, которому предназначено в будущем эксперименте стать источником, передатчиком нейтрино.

Конечно, у нас в стране есть свои мощные ускорители — например, в Серпухове. Но тут немаловажно, чтобы путь частиц от передатчика до приемника был подлиннее, чтобы путь этот был соизмерим с диаметром Земли. Поток нейтрино, величина которого будет точно известна, пронизает планету. Ничтожная доля этих нейтрино прореагирует с частицами атомных ядер озерной воды и будет замечена, зарегистрирована. Уже сейчас (собственно, уже десятилетия) физики знают, сколько этих частиц должно быть поймано в случае, если с ними по дороге ничего не случится.

Ну, а коли зарегистрировать удастся меньшее число нейтрино, чем следует из предварительных расчетов, — значит, верна гипотеза о том, что масса покоя нейтрино не равна нулю, что часть нейтрино по пути распадается или осциллирует. (Впрочем, авторы проекта

предупреждают: возможно, есть у нейтрино какие-то свойства, относительно которых пока и предположений не выдвигалось, и гипотез не строится. Могут быть открыты здесь и новые виды нейтрино и других частиц.

Старый уже афоризм, любимый физиками, гласит: всякий серьезный эксперимент дает больше, чем от него ожидают.)

«Батисс» задуман физиками, но его результатами смогут воспользоваться представители и других наук. Наконец-то можно будет узнать абсолютно точно — по времени пролета нейтрино — расстояние между двумя далекими точками земной поверхности по прямой. Тысячи километров эти будут исчислены с точностью до миллиметров. Удастся выяснить, как и когда изменяется это расстояние, а это значит, что наконец-то будет получен ответ на старый, но по-прежнему животрепещущий вопрос о том, колеблется ли — то есть пульсирует ли, и как именно, — наша Земля, каков период таких колебаний.

Это расстояние будет меняться и из-за сдвигов земных слоев — значит, возможно получение сведений, нужных для предвидения землетрясений. Любые движения того участка дна озера, где разместится приемник, как и того участка земной поверхности, на котором стоит ускоритель, тоже можно будет зафиксировать и измерить. Значит, мы сможем больше узнать о так называемом дрейфе континентов, о грандиозном процессе, миллионы лет менявшем карту Земли. Дрейф континентов составляет, как полагают, один — полтора сантиметра в год. Так полагают. А «Батисс» сообщит об этом точно, в миллиметрах. И еще даст сведения о многом, причем — самое важное — о том, чего и предвидеть нельзя.

Все — благодаря тому, что два отдаленных географических района окажутся связаны потоком нейтрино, проходящим через глубины Земли. Вот еще один проект, который в принципе нельзя осуществить без сотрудничества физиков разных континентов, из стран с разным общественным строем.

Но «Батисс», если он будет сооружен, позволит исследовать не одни лишь эффекты, связанные с искусственно генерированными нейтрино. Вспышки на Солнце сопровождаются испусканием высокоэнергичных протонов и нейтронов и других частиц. Реакции этих частиц с атомными ядрами в самом Солнце, в земной атмосфере, в воде должны порождать такие нейтрино, которые могут быть зарегистрированы озерным «Миллидьюмандом».

Больше всего нового проект расскажет нам «Батисс» о вспышках, происходящих на обратной — для нас — стороне Солнца, в той части светила, которая в момент вспышки обращена не в сторону Земли. Протоны и другие частицы, несущие нам ту информацию о вспышках, которую мы можем использовать сегодня, по дороге от Солнца к Земле блуждают в электромагнитных полях, летят медленно и не напрямую. В результате даже от вспышки, продолжавшейся минуты, частицы-вестники поступают в течение часов и дней, так сказать, размазываются во времени, и это сильно мешает исследователям. Нейтрино — гонец быстрonoгий и выбирающий только прямой путь. И о вспышке нам станет известно, как только пройдут восемь минут, нужные, чтобы со скоростью света* долететь от Солнца до нашей планеты.

И мы сможем узнать гораздо больше, чем прежде, о характере, образе жизни, строении Солнца. И у нас будет оселок для оттачивания методики вычислений: нейтринная связь между ускорителем в США и приемником нейтрино в СССР.

Эксперименты с искусственными нейтрино дадут меру, эталон для изучения естественных реакций, в которых участвуют нейтрино, порожденные природными процессами.

*Если же скорость нейтрино на самом деле меньше — из-за наличия массы покоя, то времени ему, естественно, понадобится больше.

Развивающаяся
вероятность

Г. БАЛЬДЫШ

Опыты оптимизма

Книга эта вышла тиражом 4250 экземпляров, и вероятность купить ее в магазине выражается весьма небольшим числом.* В то же время — и это в высокой степени вероятно — прочесть ее захотели бы многие. Особенно те, кого теория вероятностей интересует не только как мощный инструмент научного познания мира, но и как способ проникнуть в глубь человеческого мышления. Ибо история этой науки больше, вероятно, чем всех других, дает нам возможность увидеть, каким сложным путем идет человеческая мысль. Невероятно, но факт: древние мудрецы за тысячелетия до появления нынешнего математического аппарата обсуждали, по сути дела, те же проблемы, что и сегодняшние вероятностники, хотя, разумеется, тогда не вычисляли, а рассуждали.

Впрочем, что же здесь удивительного: ведь основа теории вероятностей — это вопрос о необходимости и случайном, о законах природы и капризах обстоятельств, о неотвратимом и всего лишь возможном. Отсюда и жаростные споры, не затихшие и сегодня.

«Ни одна вещь не происходит попусту, но в силу причинной связи и необходимости», — утверждает Левкипп. «Все происходит в силу необходимости», — вторит ему Диоген Лаэций. «Нет ничего более противоречащего разуму или определенности, чем случай». Это уже Цицерон.

Но вот Аристотель: «Уничтожение случая ведет за собой нелепые последствия. Если в явлениях нет случая, но все существует и возникает из необходимости, тогда не пришлось бы ни совещаться, ни действовать...»

Гераклит, Эмпедокл, Платон, Эпикур, Лукреций, Сенека — не было мудреца, не оставившего своего следа в этой дискуссии. И мнения их, тщательно выверенные по различным дошедшим до нас источникам, приведены в книге Л. Е. Майстрова. Впрочем, это лишь первые несколько десятков ее страниц, поскольку дальше следуют Кардано и Тарталья, Паскаль и Ферма, Гюйгенс и Галилей, Николай и Яков Бернулли, Байес, Кондорсе, Юм, Лаплас, Бернштейн, Мизес, Колмогоров. Созвездие имен — и каждое в теории вероятностей осталось навсегда.

Так о чем же эта книга? Я знаю ее автора, Леонида Ефимовича Майстрова, не один год, поскольку все его статьи, опубликованные в нашем журнале, проходили через мои руки, и знаю, что он не обидится, если скажу, что книга его вовсе не о теории вероятностей и даже не о математике как таковой. Он, сотрудник Института истории естествознания и техники, кандидат одновременно и физико-математических и философских наук, написал большой научный труд о психологии ученого, о путях, которыми движутся идеи, о том совсем не случайном факте, что все необходимые людям проблемы человечество рано или поздно решает. Но только все это проиллюстрировано историей развития одного из фундаментальных понятий современной науки — вероятности.

К. ЛЕВИТИН

*Л. Е. Майстров. «Развитие понятия вероятности», Москва, издательство «Наука», 1980 год.

Есть около двухсот гипотез, объясняющих старение — самоотравление организма, коллоидные изменения белков протоплазмы, денатурация белка, потеря его оптической активности, снижение ферментативной силы и синтеза белков, падение потенциала белковой молекулы, угасание способности белков связывать воду, понижение чувствительности нервной ткани и ослабление условных рефлексов, невосполнимое изнашивание нервных клеток, угасание функций желез внутренней секреции, умножение дефектов в нуклеиновых кислотах, на которых штампуются белковые молекулы, слипание гигантских макромолекул в клетках, накопление «свободных» радикалов — осколков неокисленных молекул... В числе тех же многообразных гипотез такие синонимы старения, как гипертония, атеросклероз, ожирение. Короче — двухсотликий оборотень, который каждому являет лишь один из своих недобрых ликоз.

Но среди всей этой массы точек зрения принципиально противополоствующих только две. Одни считают, что старость не записана в генах. Организм спроектирован на вечную молодость, а старость возникает как побочный продукт жизнедеятельности: человек начинает стареть, еще не родившись, — жизнестема действует и... ошибается, ошибки по мелочам накапливаются, программа выполняется все с меньшей долей точности и малопомалу разлагается вконец. Это точка зрения академиков Н. М. Амосова и Н. М. Эмануэля. В подобном же духе высказывается американский ученый С. Батлер: клетки стареют из-за отсутствия памяти, указывающей, как дожить до возраста, о котором их непосредственные предки не имели никакого представления. Программа выживания индивидуума не могла быть закреплена эволюцией, так как каждая особь может передать по наследству лишь то, чем владела до зачатия своих потомков.

Но если все дело в накапливании ошибок, в разлагании системы, то чем объяснить такие разные параметры старения и границы смерти у различных животных? Почему орел живет 100 лет, а баклан — 4 года, бобр — 30 лет, а заяц — 10, пиявка — 25 лет, а коловратка — 50 часов, зеленая жаба — 36 лет, а серая — 6 лет, черный муравей — 19 лет, а некоторые бабочки — всего лишь сутки? Почему самки насекомого стрепсиптер из отряда веерокрылых в 64 раза долговечнее самцов? Почему байкальская голомянка умирает, родив голомянку, а тихоокеанская камбала гибнет, видимо, вообще только оттого, что составляет любимое блюдо разных морских рыб и животных? На все эти «почему» сторонникам незапрограммированной старости ответить нелегко. Несмотря на видимый оптимизм этой гипотезы — организм спроектирован на вечную молодость! — и уверенность, что ошибки можно корректировать до определенной

степени, Н. М. Амосов приходит к грустному итогу: создать такую систему, которая бы не ошибалась, к сожалению, невозможно.

Противники первой гипотезы убеждены в том, что старость и смерть как ее результат фатально запрограммированы в генном аппарате. Но, как ни парадоксально, именно эта концепция дает больше надежд на вечную молодость, потому что допускает возможность скорректировать уже не ошибки, а саму программу — если только удастся ее расшифровать.

И именно тут появились первые обнадеживающие результаты.

Теперь уже не секрет, что особые гормоны на каждом этапе развития живого организма, последовательно приоткрывая те или иные участки ДНК в хромосомах, считывают программу развития. Ученые сумели вмешаться в программу развития, например, убыстряя или задерживая рост растения. Но наиболее сенсационным событием было вмешательство, повернувшее реку жизни вспять, — удалось приоткрыть уже ранее считанные, пройденные и уже закрытые участки ДНК. Желтеющие листья многих растений под влиянием гормона кинетина вновь зеленеют и на несколько недель восстанавливают свою нормальную физиологическую деятельность. Об этих многообещающих экспериментах рассказывал несколько лет назад академик А. Л. Курсанов. Он утверждает, что эти опыты доказывают принципиальную возможность омоложения или хотя бы задержки старения — пусть пока на растениях...

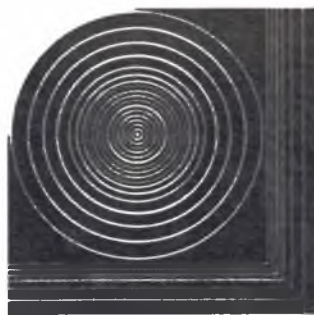
Таким образом, на современном этапе наука переходит к практическим поискам механизмов старения. Именно в этом направлении идут исследования ленинградского врача, доктора медицинских наук Владимира Михайловича Дильмана. Цель их — направленное сознательное торможение процесса старения.

Еще в прошлом веке стало ясно, что жизнь возможна лишь в определенных пределах изменений внутренней среды. Скажем, концентрация сахара в крови натошак у человека колеблется в норме от 80 до 120 миллиграммов на сто миллилитров крови. Если же уровень сахара повышается до 130 миллиграммов и выше, то это уже болезнь — сахарный диабет, которая требует лечения. То же относится к постоянству температуры, давления крови, концентрации солей натрия, калия и кальция, уровня инсулина. Ежеминутно творя здоровье, механизмы, поддерживающие внутренний комфорт, противодействуют неизменно меняющимся факторам внешней среды. Эти механизмы — они называются гомеостатическими — работают по принципу обратной связи и сами поддерживают свое равновесие. В каждой такой системе есть центральное и периферическое звено, взаимно связанные и влияющие друг на друга. Центральный регулятор посылает химический сигнал, который вызывает выработку периферического гор-

мона. Когда же концентрация этого гормона нарастает сверх нормы, он вызывает торможение «центрального регулятора». Поэтому выделение центрального, стимулирующего гормона снижается. Так действует обратная связь, и так в организме создается равновесие. Это в норме. Старость же, по мнению В. М. Дильмана, вызывается постепенным нарушением гомеостатических систем, утратой постоянства внутренней среды. В результате нарастает вес тела, увеличивается количество неусвоенного сахара, а также холестерина в крови, повышается давление крови и так далее... В чем же причина этих нарушений? Дильман убежден, что старение заключено в самой динамике развития гомеостатических систем. Причем пусковой механизм всегда один: постоянное и неуклонное нарастание определенных функций гипоталамуса — главного штаба желез внутренней секреции. В результате программа развития переходит в программу старения.

Этот механизм существовал не всегда, а появился на определенном витке эволюции живого. Некоторые одноклеточные, стоявшие у истоков живого древа, были, да и теперь остались, потенциально бессмертными: бесконечно штампуя себе подобных, они теоретически могут жить, не ведая смерти. И в условиях благоприятной среды, которую можно, разумеется, создать только в лаборатории, амёбы или какие-нибудь туфельки будут размножаться, пока хватит терпения экспериментатора. Окажись такие стабильные условия в естественной среде, одна-единственная амёба могла бы расплодиться потомство, равное по массе земному шару. Но этого не произошло. Бессмертные оказались все же смертными: они гибли миллионами от малейшего изменения внешних условий. Приспосабливаясь к внешним условиям, живое уходило в себя, искало средств создать более или менее постоянную среду обитания. Наверное, на этом пути возникли многоклеточные, которые становились все более и более независимыми от капризов внешнего мира, но за это они должны были расплачиваться смертью от внутренних причин.

Они-то и создали гомеостатические механизмы, поддерживающие постоянство внутренней среды. Причем одни из этих механизмов — например, регулятор температуры — остаются неизменными всю жизнь, другие саморазвиваются в процессе созревания, роста, становления организма и даже его старения. Вот пример, имеющий прямое отношение к концепции Дильмана. Когда рождается организм, тело его, не завершившее еще определенного цикла развития, не способно производить себе подобных — половое созревание наступает много позже, чем рождение. Но почему и как это происходит? К моменту рождения организма «центральный регулятор» жизненных функций — гипоталамус — находится в одной из начальных стадий своего развития. Это выражается в том, что деятельность «полового центра» гипоталамуса легко тормозится даже тем незначительным количеством половых гормонов, которые вырабатываются уже в юном организме. Вследствие этого половое созревание задерживается до завершения развития тела. Постепенно, однако, теряя



чувствительность к тормозящим воздействиям половых гормонов, гипоталамус все наращивает и наращивает продукцию особого гормона, который все активнее стимулирует половые железы. В результате наступает половое созревание. Но этим дело не кончается. И после включения детородной функции гормон, стимулирующий половые железы, все нарастает и нарастает год от года, удваиваясь за каждое десятилетие. У здоровых женщин между 25 и 45 годами центральный регулятор половых желез в шесть раз увеличивает выработку этого гормона. Поэтому тормозящее воздействие половых гормонов на гипоталамус становится все менее эффективным. Наконец наступает период, когда им и вовсе не под силу справиться с гипоталамическим пылом. Главный регулятор размыкает обратную связь — система гомеостазиса разваливается. Это и есть старение. Гипоталамус, не притормаживаемый более ничем, начинает выбрасывать в организм излишние порции гормона роста. А это быстро приводит к окончательному разладу гомеостазиса.

Близкие, хотя и более сложные изменения происходят в энергетической «машине» организма. Энергетический гомеостаз связан с четырьмя взаимодействующими по принципу обратной связи элементами — гормоном роста, инсулином, глюкозой и жирными кислотами, которые и представляют собою сбалансированную саморегулирующую систему. Когда человек голодает, жизнь его поддерживают запасенные в жировых депо жирные кислоты. Их мобилизует гормон роста. Это происходит обычно в ночное время, и потому гормон роста называют еще ночным гормоном. Именно в эти часы и растет человек. Днем же, когда мы завтракаем, обедаем и ужинаем, кровь наша насыщается углеводами, которые превращаются в сахар. Повышение концентрации сахара в крови тормозит механизм, вырабатывающий гормон роста, следовательно, и жирные кислоты теперь не «кормят» человека. Теперь уже энергетические затраты организма идут за счет сахара, мобилизуемого инсулином, посылающим его в мышцы и мозг. Так устанавливается равновесие между жировым и глюкозным кругами обмена — ритм ночного и дневного питания. К сожалению, этот ритм нарушается с годами именно потому, что гипоталамус становится все менее чувствительным к тормозящему воздействию глюкозы. Гормон роста начинает вовлекать глюкозу в свой жировой ночной круг обмена, предварительно заставляя ее превращаться в жир. Избыточная же мобилизация жирных кислот — корень многих зол; в повышенном количестве синтезируется холестерин, продукты распада которого запарывают сосуды. Вот вам и атеросклероз. При повышении артериального давления он ведет к инсульту или инфаркту. С годами нарастающее производство гипоталамусом гормона роста — резко приторможенное в детородный период половыми гормонами — причина целого спектра старческих болезней, ведущих к смерти. Этот механизм смерти от внутренних причин хорошо иллюстрируется примером с рыбой горбушей. За период миграции к своим нерестилищам у нее создается невероятно высокий уровень холестерина в крови — до 1000 миллиграммов на сто миллилитров

крови. Завершив нерест, горбуша гибнет от множества инфарктов в сосудах мозга, сердца и почек.

Все это действие внутренних причин. А как же внешние? Ведь очевидно, что затяжные болезни, нервные потрясения, неблагоприятные условия быта и питания, алкоголизм убыстряют старение. Да, отвечает гипотеза Дильмана, внешние причины играют свою роль и в какой-то момент, может быть, даже решающую. Но все дело в том, что они действуют через тот же механизм, что и внутренние: подстегивают и без того нарастающую с годами активность гипоталамуса, как бы ускоряя нормальное старение. Любая защита организма от вредных внешних влияний ведет все к той же активизации гипоталамуса, а отсюда — повышение сахара в крови, спазмы сосудов, мобилизация жирных кислот, то есть все те же процессы, которые свойственны старению.

Если все это так и открыт единый механизм, с которым сцеплены старческие патологии и, следовательно, сама смерть, то напрашивается мысль: значит, можно воздействовать на этот механизм, можно найти способы притормозить нарастающую с годами гормональную функцию определенных отделов гипоталамуса, которые ответственны за регуляцию энергетического баланса и функционирование половых желез. Найти тот самый кончик иглы, на котором жила Кошечкина смерть.

Да, можно, отвечает Дильман. Перед фармакопеей пока прямо такие цели не ставились — найти препараты, которые бы повышали чувствительность гипоталамуса к тормозящим воздействиям периферических желез. Но уже сейчас есть препараты, которые обладают таким свойством, например леводара. Перспективны, по мнению Владимира Михайловича, те средства, которые аналогичны половым гормонам, но лишены всех влияний на половую сферу, кроме тормозящего воздействия на гипоталамус. Скажем, сегетин, один из аналогов женского полового гормона, синтезированный в Институте экспериментальной медицины. Большой интерес представляет группа так называемых анагормонов. Это искусственным путем полученные в лаборатории Дильмана производные белковых гормонов, которые утратили собственно гормональный эффект, но сохранили способность мешать активному действию гормона-прародителя. Анагормоны могут найти самое широкое применение, когда будут преодолены чисто технологические трудности на пути их массового производства. Как оказалось, особые надежды можно возлагать на эпителиамин — экстракт эпифиза, рано отживающий штишковидной железы, которая в организме призвана притормаживать деятельность гипоталамуса. Введение эпителиamina пусть ненадолго, но восстанавливает чувствительность гипоталамуса к обратным воздействиям половых гормонов.

«Продление жизни» — так называется Государственная комплексная исследовательская программа, которую создали научные советы Академии наук СССР, Академии медицинских наук СССР и Академии наук УССР. Едва ли найдется другое научное начинание, за которым каждый будет следить с большим вниманием и заинтересованностью.

Пористый металл

Советские исследователи научились получать пористые сплавы. Этому предшествовали исследования по космической технологии в рамках программ «Союз» — «Аполлон» и «Салют» — «Союз». Металлы-губки очень прочны, легки и, вероятно, найдут широкое применение.

Уникальный сплав делают из таких «дальних родственников», как алюминий и вольфрам. Если для первого из них весьма характерна очень высокая устойчивость к окислению, причем не только на открытом воздухе, но и в тяжелых условиях повышенных температур, то о другом этом никак не скажешь, несмотря на то, что алюминий плавится уже на подступах к семисотградусному рубежу, а вольфрам уверенно лидирует среди самых тугоплавких металлов на Земле. Легирующие добавки вольфрама позволяют изготавливать самую прочную броню, самые долговечные резцы, самые ответственные узлы машин, постоянно испытывающих повышенные механические и температурные нагрузки.

Металлурги давно уже мечтали осуществить своеобразную гибридизацию таких разных металлов. (Сплав должен быть чуть тяжелее алюминия и чуть менее прочным, чем вольфрам.) И все было бы

неплохо, если бы не роковое препятствие — колоссальное различие в удельных весах «крылатого металла» алюминия и тяжеловеса вольфрама. Металлы-партнеры уже в процессе плавки неизбежно займут разные «этажи» (как, например, вода и масло в смеси) по указке всемогущей гравитации, и сплава не выйдет.

А если устранить... весовые категории? Исследователи решили провести плавку в космосе. И композит, полученный в невесомости, удался на славу. Шарики «несговорчивого» вольфрама прекрасно растворились в алюминиевой основе, словно кусочки сахара в стакане горячего чая.

Любопытной оказалась и форма слитка, родившегося в космических просторах. В отличие от земного собрата он так и не заполнил ампулу до дна. Поэтому вместо привычного цилиндра приобрел форму, напоминающую усеченный конус. И заметно вырос в объеме! Причиной тому, как показало обстоятельное изучение рассмотренных под микроскопом шлифов, послужили пузырьки газа, так и не сумевшие всплыть на поверхность.

Пористый сплав! До сих пор металлурги тщательно избегали подобной напасти. Может быть, зря? История техники хранит немало примеров, когда механической прочностью поступались ради облегчения общего веса. Взять хотя бы ячеистые бетоны.

Красочная картина предстала перед взором исследователей, когда они познакомились под микроскопом с первым же срезом композита. Там, где были шарики вольфрама, появились миниатюрные звездочки, испускающие во все стороны лучи-дендриты, состоящие из сложных соединений породившихся металлов. Именно космос способствовал зарождению очень крупных кристаллов, получить которые в условиях земного тяготения до сих пор не удавалось. Такие кристаллы и армируют сплав, делая его сверхпрочным.

Новый старый ситалл

«СИТАЛЛ — стеклокерамический материал, полученный кристаллизацией стекла. Обладает малым удельным весом (легче алюминия), высокой механической прочностью, твердостью, жаропрочностью, термической стойкостью, химической устойчивостью, радиопрозрачностью и др. Может быть широко применен в промышленности, строительстве, быту как дешевый заменитель черных и цветных металлов, фарфора, керамики, бетона, дерева...» (Энциклопедический словарь).

Это про ситалл старый. Новый ситалл еще более дешев, так как изготовлен из отходов переработки полезных ископаемых.

Процесс получения ситалла в общем-то прост и схож с получением стекла. Разница в технологии: двустадийная термическая обработка превращает стекломассу в ситалле в массу чрезвычайно плотно упакованных микрокристаллов размером не более пяти микрон. Структура и состав вещества и определяют его чудесные свойства.

Если так все ясно и просто, то в чем же заслуга ученых Томского государственного университета, разработавших безотходную технологию получения ситалла? В первую очередь, в том, что они нашли свой собственный путь, учитывающий специфику индустрии Сибири. За примерами ходить недалеко. Взять хотя бы Ачинский глиноземный комбинат. Из отходов его производства — нефелиновых шлаков — томищи и приготовили шихту принципиально нового ситалла, добавив в нее в определенной пропорции золы и шлаки многочисленных ТЭЦ.

За счет подбора таких компонентов исследователи добились рекордно скоростных темпов приготовления расплава. Раньше эта процедура длилась более полутора часов, а теперь сократилась почти втрое. Заметно понизилась и температура. В комплексе эти новшества позволили повысить выработку и одновременно добиться заметной экономии электроэнергии и топлива.

А. ТУРСУНОВ,
кандидат философских наук

ДИАЛОГ ЭПОХ

К ТЫСЯЧЕЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АВИЦЕННЫ

Нам не следует стыдиться одобрения и обретения истины, откуда бы она ни исходила — пусть даже от далеких от нас племен и народов неспредельных с нами стран. Для искателя истины нет ничего лучше самой истины, и не следует пренебрегать истиной и свысока смотреть на тех, кто ее высказал или передал: истиной никого нельзя унижить — наоборот, истина облагораживает всякого.

Аль-Кинди

В свое время Гегель резко возражал против распространенного в кругах непосвященных мнения о философии. Историю философии, подчеркивал он, нельзя представлять себе как поле битвы, сплошь усеянное мертвыми костями, как царство не только умерших, телесно исчезнувших лиц, но также и опровергнутых, духовно исчезнувших систем, умертвивших и похоронивших одну другую...

Нет, деяния героев этой интеллектуальной драмы живы и поныне; подобно Антею, черпавшему новые силы при соприкосновении с Матерью-Землей, каждое поколение философов, как правило, начинает свою духовную деятельность с мысленного диалога со своими предшественниками (нередко очень далекими), и именно в ходе этого творческого спора и происходит отработка и закалка новых философских концепций.

Сегодня мы обращаемся к идейному наследию одного из таких предшественников — Абу Али Ибн Сины, прославившегося в истории мировой культуры под именем Авиценны. Наш выбор продиктован не одним лишь желанием отдать дань уважения великому философу и ученому-энциклопедисту по случаю тысячелетия со дня его рождения; в галерее героев мыслящего разума, осветивших светочем своего гения пути развития человеческой цивилизации, Авиценна принадлежит почетное место. Как классик мировой науки и философии он приобрел известность уже начиная с XII века; в течение нескольких столетий Авиценна был властителем дум философской элиты европейского средневековья.

Правда, с наступлением Нового времени интеллектуальный климат Европы заметно изменился: сбросивший оковы религии и окрыленный своей творческой свободой человеческий дух не только обратился к новым темам и совершенно новым аспек-

там старых проблем, но и занялся суровой критической переоценкой мотивов и результатов своей предшествующей деятельности; началось третирование средневековья как «черной ночи», «зимней спячки», «летаргического сна» и т. д. И лишь двадцатое столетие, и то не сразу, вернуло доброе имя средневековью, этой очень своеобразной и богатой по своему историческому содержанию эпохе...

В наше время значительно возрос интерес к восточной философии, особенно средневековой. Этот духовный феномен, по-видимому, следует рассматривать в общем русле современных тенденций человеческого мышления, устремленного, как никогда раньше, к широкому синтезу научно-философского знания. Поэтому не удивительно и, быть может, даже характерно, что широкий интерес к научно-философскому наследию средневекового Востока проявляют именно физики, занятые решением фундаментальных проблем современного естественнонаучного познания. Так, один из самых оригинальных последователей Эйнштейна, Джон Уилер устанавливает, скажем, прямую идейную связь между разрабатываемым им вариантом единой теории поля (так называемой геометродинамикой) и известным памятником древнеиндийской философии Упанишадами.

Наша задача — выявить возможные нити преемственной связи между средневековой восточной философией и современной наукой на примере космологии Авиценны, представляющей собой творческий синтез интеллектуального наследия индоиранской древности, с одной стороны, и греко-римской античности — с другой.

«В те века, когда был заперт бытия замок...»

*Был ли в самом начале
у мира исток,
Вот загадка, которую
задал нам бог.
Мудрецы толковали
о ней, как хотели,
Ни один разгадать
ее толком не смог!*

Так писал когда-то ученик Авиценны Омар Хайям, удачно сочетавший в своем творчестве математическую строгость теоретизирующего ума и поэтическую вольность мечтательного сердца. В этом четверостишии запечатлены отголоски старого мировоззренческого спора, проходящего красной нитью через всю интеллектуальную историю цивилизованного человечества. В эпоху же Авиценны и Хайяма вопрос о начале мира приобрел особую резкую мировоззренческую форму: сотворен ли мир богом или же существует извечно?

В собственно философском плане проблема формулировалась следующим образом: имела ли Вселенная вообще начало? Если да, то образовалась ли она во времени или же возникла вместе с временем? Если же нет, то каково соотношение времени и вечности, движения и покоя, необходимости и случайности применительно к Вселенной как целому?

В эпоху средневековья, в условиях причудливого переплетения веры и разума, светского и религиозного, решение этих вопросов приобрело специфическую теологическую, богословскую окраску. Для мусульманства, со всей категоричностью отстаивавшего догму о сотворенности и тленности всего материального бытия, вопрос о «начале» — а значит и «конце» — мира имел принципиальное значение. Поэтому любая попытка философско-критического рассмотрения этого вопроса выглядела ересью. Тем не менее Авиценна со свойственной ему дерзостью решился на такой, рискованный во многих отношениях, шаг и в итоге логического анализа пришел к выводу, прямо противоположному космогоническим представлениям ислама: он утверждал, что если бог как деятельная причина мира извечен, то и мир как следствие «созидательной» деятельности бога тоже вечен, то есть он всегда существовал и будет существовать без конца.

Для нас, современников XX века, эта мысль сама по себе не представляет особого научного интереса. Однако те аргументы, которые приводил Авиценна в ходе ее логического доказательства, до сих пор не потеряли своего научного значения, ибо перекликаются с новейшими космологическими спорами по поводу «начала» эволюции Вселенной. Так, вдумайтесь в логику следующего рассуждения Авиценны. Допустим, мир и в самом деле сотворен богом в недалеком прошлом, в избранное им мгновение времени. Тогда возникает естественный вопрос: чем же обусловлен божественный выбор именно этого мгновения? Почему воля к миротворчеству не возникла у него раньше (позже)?

Кстати, аналогичный «еретический» вопрос обсуждался и в раннехристианской философии. Вопрос ставился в ней в следующей, на первый взгляд курьезной, форме: если мир сотворен богом в определенный момент истекшего времени, то чем же он занимался до этого момента? Христианская традиция приписывает Августину такой ответ: «Он готовил ад для тех, кто осмеливается спрашивать об этом!»

Можно, конечно, посмеиваться по поводу логической оценки действий «своевольного» исламского (и всякого иного) бога. Однако любая теология, претендующая на рациональное обоснование космогонических и этических догм религии, не могла просто не обращать внимания на такие «схоластические» вопросы. Так, хотя мусульманская теология не нашла ничего лучшего, чем обвинить Авиценну в неверии, ее наиболее проницательные представители не могли не заметить, что проблема им была сформулирована логически корректным образом и требовала столь же корректного логического решения.

Как учит известная восточная сказка, легче выпустить из бутылки джинна, чем вновь загнать его туда. Идея «начала» мира время от времени в том или ином обличье всплывает на поверхность. Так, казалось бы, давно и навсегда похороненная в духовной почве средневековья, она неожиданно-негаданно появилась на горизонте научной мысли XX века и стала всерьез обсуждаться на страницах специальных журналов и заседаниях проблемных симпозиумов. Конечно, тут не обошлось без недоразумений, в особенности потому, что предприимчивые христианская и мусульманская теологии, воспользовавшись трудностями научного объяснения гипотетического «Большого взрыва» и связанного с ним понятия «нулевого момента времени», избрали научную космогонию своим якорем спасения и тем самым подлили масла в огонь дискуссий. Выдавшие всякие виды богословы решили попробовать еще раз починить трещины кафтан обветшавшего религиозного мировоззрения... теперь уже с помощью релятивистской космологии.

Такому обороту дел способствовали и некоторые верующие ученые, вроде известных английских астрофизиков Джеймса Джинса, Артура Эддингтона и особенно Эдварда Милна — автора нашумевшей книги «Космология и христианская идея бога». Церковь использовала также имя одного из основоположников эволюционной космологии Жоржа Леметра, избранного в свое время президентом Ватиканской академии наук. Между тем «отец теории расширяющейся Вселенной», как иногда называют на Западе Леметра, хотя и носил духовный сан римской католической церкви (был каноником), однако в своих научных работах и публичных выступлениях, как правило, избегал явных ссылок на бога, а там, где касался теологических вопросов, скорее хотел подчеркнуть широкое мировоззренческое значение научных, в особенности космологических, открытий. Говоря конкретнее, Леметр, по сути дела, воздержался от чисто религиозной интерпретации «начала» эволюции Вселенной. Это сделали уже его эпигоны. Причем зачастую ими были люди, не имевшие прямого отношения к релятивистской космологии. Что же касается самих космологов-релятивистов, то многие из них (А. А. Фридман, У. де Ситтер, Т. Толмен и другие) решительно выступили против теологического толкования их научных открытий.

Религиозная интерпретация достижений науки и даже философии была и остается излюбленным приемом теологов Востока и Запада. Достаточно указать на бесчисленные попытки христианских богословов «перерядить» древнегреческую философию, выдать себя чуть ли не за прямых наследников античной мудрости. Изрядно потрудились в этом направлении и идеологи ислама. Яркий тому пример — оценка ими научно-философского, в особенности космологического, наследия Авиценны. Дело доходит до утверждения, что вся философская система Абу Али Ибн Сины представляет собой оправдание его религиозных убеждений!

Между тем Авиценна и другие выдающиеся мыслители восточного средневековья были не только философами, но и учеными-естествоиспытателями с тягой к стихийному материализму.

А данное обстоятельство уже само по себе было потенциально опасно для религиозных убеждений этих мыслителей. Вот почему крупнейший религиозный идеолог того времени Абу Хамид Газали, призывая «постоянно держать под уздой» каждого, кто занимается естественнонаучным исследованием, настоятельно предупреждал: «Мало существует людей, занимающихся математикой и не становящихся при этом вероотступниками и не скидывающих с голов своих уз благочестия».

Газали в отличие от теперешних апологетов ислама, стремящихся сделать из Авиценны правоверного мусульманина, отдавал себе полный отчет в изначальной антирелигиозной направленности естествознания и светской философии. Отсюда его вполне обоснованное недоверие к ученым-философам, само поведение которых давало повод сомневаться в искренности их веры. В самом деле, послушаем «свидетельские показания» того же Газали. «Часто можно было видеть кого-нибудь из них читающим Коран, присутствующим на религиозных церемониях и молитвах, устно прославляющим религию,— писал он, имея в виду



1. Абу Али Ибн Сина. Фрагмент картины И. Л. Лисицова.

2, 4. Старинные восточные астрологии.

3, 5. Иллюстрации к средневековым научным трактатам, символически изображающие созвездия.



своих современников — ученых и философов. — Когда его спрашивали: зачем же ты молишься, он отвечал: это телесное упражнение, привычка нашей страны, средство наслаждаться здоровой жизнью. В то же время он беспрестанно пьет вино, предается всякого рода мерзостям и нечестивым поступкам». В качестве наиболее одиозного примера такого «антиобщественного» поведения Газали как раз ссылается на Авиценну, который в своем завещании оправдал употребление вина. Газали иронизирует: «не ради удовольствия, а ради исцеления и излечения!»

При оценке идей, высказанных мыслителями далеких от нас исторических эпох, надо избегать двух крайностей. Об одной из них говорил еще Гегель, который предостерегал историков культуры от попытки перечеканить древних философов в современную форму мышления. Другой несомненной крайностью является следующее: критикуя конкретные формы выражения той или иной научно-философской

идей, упускают из виду реальные, нередко очень важные проблемы, которые выступают под этими формами. Так, при ретроспективной оценке представлений ученых-философов средневековья историк должен уметь видеть за деревьями (такими, режущими наш материалистический слух словами, как «бог», «творение» и т. д.) сам лес (научные или философские проблемы, не потерявшие своего значения и поныне). Действительно, обратившись к материалу современной космологии, нельзя не видеть, что проблемы, с которыми она столкнулась сейчас, в известной мере созвучны с вопросами, поставленными в теологической оболочке средневековыми восточными и западными мыслителями.

В частности, речь идет о возникшей в релятивистской космологии проблеме сингулярного начала эволюционирующей Вселенной. В чисто теоретическом отношении сингулярность в той форме, в какой она проявляется в космологических (фридманов-

ских) решениях уравнений гравитации Эйнштейна, представляет собой «особое» физическое состояние, в котором плотность вещества, кривизна пространства — времени и, согласно теории горячей Вселенной, температура бесконечно велики: вся сверхгорячая космическая материя буквально «стянута в точку». Однако самое главное — процесс перехода космической материи из этого «точечного» состояния на стадию взрывообразного расширения вообще не затрагивается теорией эволюционирующей горячей Вселенной Фридмана — Леметра — Гамова. Как произошел «Большой взрыв»? Что послужило его причиной? Почему взрыв произошел именно 20 миллиардов лет назад, а не раньше или позже? Что было до него? — таков неполный перечень тех животрепещущих вопросов, которые возникают перед учеными-космологами нашего времени.

Для правильного решения этих принципиальных научных вопросов, имеющих далеко идущее мировоззренческое значение, усилий одних специалистов-космологов недостаточно; необходимо также глубокое философское осмысление проблемы в общем контексте всего предшествующего познавательного опыта. Поэтому обращение к историко-философской традиции, в том числе к интеллектуальному наследию средних веков, тут далеко не бесполезно.

«В плавучей пустыне миров...»

*Разве в мире
бесконечном
направленность есть?
Разве далям
бесконечным
измеренье есть?*

Н и з а м и

Эти вопросы — не плод поэтического воображения. Низами, подобно другим выдающимся классикам ирано-таджикской поэзии, был высокообразованным поэтом-мыслителем, хорошо осведомленным о философских спорах своего времени, в частно-

сти вокруг конечности — бесконечности пространственной протяженности Вселенной.

«Мусульманский» космос представлял собой пространственно конечный геоцентрический мир и в этом смысле полностью соответствовал птолемеевской космологической традиции. В ряде работ средневековых восточных мыслителей, в особенности у основоположника арабской философии Аль-Кинди, предпринимаются попытки логически доказать «конечность тела мира». Даже у Авиценны рядом с идеей бесконечности Вселенной во времени уживается представление о ее конечности в пространстве. Это и неудивительно. Авиценна принадлежал к перипатетической школе философов, то есть был последователем Аристотеля.

Средневековые ученые-философы проблему конечности — бесконечности Вселенной обсуждали в общем русле исследования другого, не менее старого и интересного, космологического вопроса, касающегося единственности — множественности (обитаемых) миров в космосе.

Идея космического плюрализма (представления о множестве миров) на протяжении многих веков пришлось отстаивать свое право на существование в острой борьбе. В условиях идеологического господства религии обсуждение этого вопроса с самого начала шло в теологическом ключе. Христианских богословов, например, особо волновал вопрос о том, ограничился ли бог сотворением одного мира, а если да, то не умаляет ли это его всемогущества.

В поисках своей безопасной гавани между Харибдой единственного и Сциллой множественного скиталась и теологическая мысль мусульманского средневековья. А ученые и философы в условиях идеологической реакции ислама (хотя и менее острой, чем соответствующая реакция христианства) избегали прямого и публичного обсуждения этого вопроса, но в личных посланиях и письмах часто затрагивали его. Так, идея космического плюрализма всесторонне рассматрива-

ется в переписке Авиценны с его современником Абу Рейханом Бируни, выдающимся ученым-энциклопедистом из Хорезма. Оба были тогда очень молоды, первому было всего семнадцать лет, а второму — двадцать четыре года.

Бируни в письме к Авиценне — последний, несмотря на столь юный возраст, уже приобрел известность как философ-перипатетик — спрашивал: «Почему Аристотель находит порочными слова тех, кто утверждает, что есть иной мир, вне того, в котором мы живем, мир, существующий согласно иной природе?» Авиценна, разясняя позицию Аристотеля по этому вопросу, со своей стороны добавляет: «Возможно, что существует множество других миров над этим единственным миром... Возможное же (вообще) в применении к вещам вечным становится обязательным. Поэтому существование множества миров, помимо нашего мира, является обязательным». Как видим, Авиценна в принципе согласен с мнением Бируни, но как явствует из последующей дискуссии, в отличие от него отрицает возможность существования другого мира, идентичного нашему миру по своей физической природе. (То есть если миров множество, то все они разные!)

Задумавшись над существом научного спора этих двух выдающихся умов восточного средневековья, мы обнаруживаем, что каждая сторона была права по своему и отстаивала идеи, которым суждено было дойти до наших дней и занять достойное место в арсенале руководящих положений современного теоретического естествознания.

В самом деле, идея существования во Вселенной множества миров с самыми различными свойствами теперь перестает быть абстрактной научной гипотезой и становится задачей чисто практического плана: ученые уже приступили к систематическому поиску внеземных цивилизаций и разработке соответствующих научно-технических средств для установления межзвездных контактов.

С современностью созвучна и идейная позиция Авиценны. Одна из слабостей аргументации сторонников множественности миров заключалась в том, что они исходили из допущения физической изолированности и обособленности гипотетических миров. (По Бируни, например, «каждый из этих миров отделен от другого некоей преградой».) Авиценну, однако, больше всего беспокоил вопрос о физическом фоне плюралистической Вселенной. Иными словами, допуская принципиальную возможность существования множества качественно различных астрономических миров, он одновременно не упускал из виду другую, еще более важную проблему, касающуюся внутреннего единства и взаимной связи этих миров.

Правда, разработанная им концепция единства Мира с большой буквы имеет полумистическую окраску и, на первый взгляд, расходится с рационалистической установкой его философии. Действительно, Вселенная Авиценны в отличие от более поздних механических моделей космоса внутренне одухотворена и даже населена ангелами. Такая космологическая картина, однако, не должна нас особо удивлять. Во-первых, она — отнюдь не нечто специфически восточное, а характерна для философско-религиоз-

ной традиции всего Средиземноморского культурного ареала — от Эмпедокла до Иоганна Кеплера и известного французского ученого и католического философа XX века Тейяра де Шардена. (Кстати, у последнего, как и у Авиценны, в роли всепронизывающей космологической силы выступает Любовь.)

Во-вторых, рассмотрев созданный Авиценной «одухотворенный» образ Мира сквозь призму его научно-философского творчества в целом, легко увидеть, что речь идет о сознательной этизации физики («очеловечивании» законов природы) — тенденции, которой положил начало еще древнегреческий материалист Эпикур. Причем изначальная цель данной философской акции — попытка вывести материальную Вселенную из-под контроля бога и подчинить ее особым физико-этическим законам, независимым от какого-либо верховного духовного начала.

Авиценна задавался также и вопросом о числе возможных миров во Вселенной. Анализируя логику рассуждений сторонников идеи космического плюрализма, Авиценна пришел к выводу, что она «безысходно ведет к признанию бесконечности числа миров», что, по его мнению, «уничтожает возможность познания чего бы то ни было».

Вопрос, беспокоивший тысячу лет назад Авиценну, в наши дни неожиданно получил вторую жизнь и стал предметом глубоких теоретико-познавательных размышлений. В новейшей космологии, где идея множественности миров во Вселенной обобщается до уровня идеи множественности вселенных, во весь свой рост встал вопрос о единстве материального Мира с большой буквы, а вместе с ним и проблема познания плюралистического Космоса. Например, в «ветвящейся Вселенной» Уилера-Эверета-да Витта каждый гипотетический наблюдатель Космоса осведомлен лишь о своей собственной вселенной и находится в полном неведении о других, существующих «рядом» бесчисленных вселенных (они расположены на иных, недоступных обычным физическим средствам коммуникации «слоях» релятивистского пространства — времени). Есть и куда более реальная проблема так называемых визуальных горизонтов. Речь идет вот о чем. Ввиду конечности скорости распространения физических взаимодействий астрономическая информация о далеких частях Вселенной «запаздывает» — мы можем наблюдать лишь те районы Космоса, откуда свет успеет дойти до нас за время, истекшее с момента начала расширения Метагалактики, то есть порядка 20 миллиардов лет. Причем никакое будущее совершенствование техники астрономического наблюдения не может изменить эту критическую познавательную ситуацию.

Поэтому современные космологи, как и Авиценна, задаются вопросом о возможности человеческого познания Вселенной, о том, насколько далеко можно проникнуть в глубь пространства — времени. Возникновение этого вполне уместного в рамках диалектико-материалистического мировоззрения вопроса, конечно, не следует толковать в духе Канта, говорить о каких-то изначально заданных человеческому познанию пределах. Речь идет о трудностях, связанных, по-видимому, с особенностями современного физикорелятивистского миропонимания.

«Во мне и рядом — даль»

*Ты разумом вникни
поглубже, пойми,
Что значит для нас
называться людьми...
Земное с небесным
в тебе сплетено,
Два мира связать
не тебе ли дано?*

Абулькасим Фирдоуси

Это — отрывок из философской оды Человеку, принадлежащей поэтическому перу старшего современника Авиценны, автора всемирно известного эпического полотна «Шахнаме». Она написана в эпоху, когда иранские народы (персы и таджики), высвобождаясь из-под политического и духовного гнета Арабского халифата, заложили фундамент своей классической культуры. В этой глубоко гуманистической культуре особый тон задавали поэзия и философия, возглавлявшие борьбу за духовное раскрепощение средневекового восточного человека.

Обращает на себя внимание литературно-художественный прием Фирдоуси: возвеличивая придаленного жизненными невзгодами земного человека, поэт-философ напоминает не только о разуме Гомо сапиенса, но и в осознанности о его «космической родословной». И это далеко не случайно.

Классическая арабоязычная философия, достигшая наивысшего развития в творчестве Авиценны, с самого начала упорно искала такую универсальную идею, которая, не вступив в прямую конфронтацию с теоцентризмом господствующего религиозного сознания, вместе с тем в должной мере выражала бы прямо противоположное — жизнеутверждающий антропоцентризм, ставила бы в центр мира не бога, а человека. В качестве такой стержневой для всей научно-философской мысли восточного средневековья идеи послужила идея внутренней соотносительности микрокосма (человека) и макрокосма (Вселенной) как двух высокоорганизованных начал.

Суть этого специфического миропонимания наиболее ярко выражена в следующем афористическом изречении Ибн Гебиры: «Если ты хочешь получить представление об устройстве Вселенной, то разбери аналогичное ей устройство человека». В основе такой своеобразной теоретико-познавательной программы лежит глубокое убеждение древних в родстве и структурном тождестве Человека и Мира. Хотя корни этого убеждения уходят в духовную почву мифологии, именно в рамках зарождающейся философской мысли оно получило теоретическое обоснование и приобрело возвышенно-человеческий смысл. Первым актом, которым заявила о себе восточная философия, было провозглашение человека мерой всех вещей универсума. В особенности это касается индо-иранской «этической космологии».

Древнеиндийский философский памятник Упанишад повествует: «Явления мира, произошедшие от браны, предстали пред Вечным и сказали: «Дай нам определенное пространство, в котором мы могли бы питаться». Он показал на форму коровы, они сказали: «Этого не довольно для нас». Он показал на форму человека, они воскликнули: «Прекрасно, удивительно!» И он велел им за-

нять свои места. Огонь, сделавшись словом, вошел в уста. Воздух, сделавшись дыханием, проник в ноздри. Солнце, сделавшись зрением, проникло в глаза. Пространство, сделавшись слухом, заняло уши. Травы и деревья сделались волосами и наполнили кожу. Луна, сделавшись духом, вступила в грудь...»

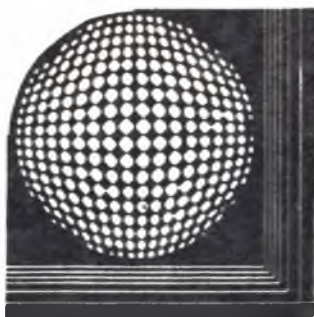
Аналогичная космологическая концепция человека, выдвинутая и обоснованная древнеиранской мудростью, запечатлена в повестнике Упанишад — Авесте (IX—VI века до новой эры), рассматривающей «тело человека подобием мира». В этико-космологическом учении Зороастра (основателя представленной в Авесте зороастрийской традиции) обрисована впечатляющая картина мирового конфликта доброго и злого начал, причем в этой космической битве активная роль отведена человеку. Активность же человека, согласно зороастризму, выражается в свободе выбора и в определяющем значении его поступков в борьбе Добра и Зла. Таким образом, вся Вселенная становится ареной нравственных деяний Человека.

Вполне понятен интерес, проявленный Авиценной и другими выдающимися философами восточного средневековья к домусульманской культуре Ирана, в частности к концепции единства микро- и макрокосмов. Средневековая мысль, возродив эту концепцию, выстроила на ее фундаменте здание не только натурфилософии, но и этики, эстетики и даже социологии. В этом можно убедиться, ознакомившись с социально-этическими произведениями Фараби, Авиценны и других средневековых философов, которые начинаются с подробного описания физической структуры Вселенной: именно космология образует в них общий каркас других, сугубо «земных» наук.

Таким образом, философия эпохи Авиценны не только значительно расширила фактическое содержание идеи микро-макркосмов, но и придала ей широкий мировоззренческий — гуманистический смысл и значение.

В современной зарубежной историко-культуроведческой литературе все еще не преодолены устаревшие, восходящие к двадцатым годам точка зрения французских и иных западных ориенталистов, отрицавших наличие гуманистического движения на Востоке. Согласно им, гуманизм — специфический феномен западной культуры, до уровня которого, однако, Восток в целом так и не достиг; гуманистические традиции греческого культурного наследия были якобы настолько отклонены средневековыми восточными народами. Сложившимся на Востоке социокультурным условиям, утверждали они, вообще чужда сама идея свободной и автономной личности. В пользу такого стереотипного утверждения приводились и приводятся самые разные, но, как правило, далеко не убедительные доводы. В качестве любопытного примера можно указать на космологический довод, который, между прочим, встречается и ныне.

По мнению Трельс-Лунда, основу западного (в данном случае греческого) мировидения составляет космологическое представление о сущем как шаре. Небо не есть нечто совершенно чуждое, а прямое продолжение земного мира. Боги же живут рядом и подчиняются тем же законам, что и люди, их придумавшие. Здесь человек, посвящая себя служению



другим людям, одновременно посвящает себя божеству.

Напротив, основу восточного мировидения, по Трелль-Лунду, составляет представление о плоской земле с небесным куполом над ней. Здесь люди стоят рядом, голова к голове — безмерное море лиц, одно похоже на другое. Это плоский круг, на котором возвышается только бог, как небо возвышается над людьми.

Эта «концепция» явно не выдерживает научной критики. В самом деле, разве космологический образ «плоского круга» — специфически восточное изобретение? Это продукт определенного типа миропонимания, возникающий на определенной ступени развития в любом культурно-историческом регионе. Интеллектуальное развитие древних греков тоже начинается с такого примитивного космологического представления. Вселенная Фалеса — родоначальника греческой науки и философии — как раз состоит из плоской и круглой земли, плавающей на поверхности вод Мирового океана, имеющего тоже форму круга и возвышающегося над Землей и океаном небесного купола.

Что же касается представления о шарообразном устройстве мирового целого, то оно лежит в основании космологии Авесты, идейное влияние которой на зарождающуюся научно-философскую мысль древней Эллады бесспорно.

В средние века, как подчеркивает известный западный востоковед Монтгомери Уотт, Ближний и Средний Восток «не просто поделился с Западной Европой многими достижениями своей материальной культуры и техническими открытиями, он не только стимулировал развитие науки и философии в Европе, он подвел Европу к созданию нового представления о самой себе». Действительно, западное гуманистическое движение, которое в глазах иных историков-культурологов вырастает до уровня совершенно уникального социокультурного феномена, тесно связано с духовным развитием средневекового Востока. На европейцев того времени, например, произвело особое впечатление выдвинутое Авиценной учение об «Активном Интеллекте», одинаково доступном всем людям. Идея автономного разума, лежащая в основе европейского рационализма, своими истоками как раз восходит к этому учению.

Все эти исторические факты убедительно свидетельствуют о единстве общекультурных посылок человеческого мышления. Именно это и сделало возможным тот плодотворный творческий диалог, который состоялся в средние века между Востоком и Западом, диалог, которому положил начало Авиценна.

Прошлое говорит с настоящим о том, что этому настоящему нужно. Словом, дорогой читатель, как сказал Рудаки:

Ты видишь, что время старит
все,
что казалось
новым,
Но время также молодит
деяния былые.

Здесь жили пастухи

При археологических раскопках в одной из пещер, высоко в горах, недалеко от болгарского села Илия в Кюстендилском округе, было обнаружено жилище пастухов, относящееся к позднему неолиту. Оно было устроено между несколькими скалами недалеко от входа. Около 3950 лет до новой эры (согласно данным радиоуглеродного анализа, проведенного в Берлинской лаборатории) жилище сгорело. Исследование найденных костей животных показало, что стадо пещерных обитателей состояло в основном из свиней и небольших овец. Интересно, что свиноводство сохранило в этом районе свое традиционное значение до сих пор.

Инъекции — деревьям

Служба озеленения западногерманского города Бремена разработала инъекции с удобрениями, предназначенные для дубов, которые плохо питаются почвой и которым грозит гибель. С помощью иглы в ствол вводят раствор с составом из удобрений, необходимых для роста и развития дерева. Применяя этот метод, бременские лесоводы установили неожиданное явление: после инъекции у растений появлялись новые корни. По мнению специалистов, недостаток питательных соков прежде всего отражается на корнях. Применение нового метода поможет спасти заболевшие деревья на улицах больших городов.

На бамбуковой лодке — через Тихий океан

Японец Я. Ямамото готовится переплыть Тихий океан на лодке из бамбука. Этим он пытается доказать, что еще несколько тысячелетий назад японцы могли достигать берегов Америки на подобных лодках. Идею путешествия подкачал ряд археологических находок в Латинской Америке — керамические изделия с рисунками, сходными с рисунками на гончарных изделиях древних японских мастеров.

Без капли масла в картере

Без смазки современный автомобиль немислим. Однако французский автозавод «Рено» устроил недавно пробег своих серийных легковых автомашин на дистанцию в 1000 километров. Картерное масло перед стартом было полностью слито.

Специалисты завода проводили эксперимент, чтобы доказать высокие эксплуатационные характеристики нового жидкого препарата, названного микролоном. Он представляет собой давно известный полимер тефлон — пластмассу с атомами фтора в структуре. Теперь удалось получить модификацию тефлона в жидком виде, как бы объединившую достоинства эпоксиной смолы и масла. Микролон обладает одновременно превосходной адгезией и идеальными смазывающими свойствами. Если его набрызгать на металлические детали, то образуется чрезвычайно прочная пленка. И трение начинает происходить между двумя слоями тефлона.

Разобрав моторы после автопробега, инженеры убедили скептиков в том, что задиры, повреждения в подшипниках и следов их перегрева нет, металлических частиц, то есть продуктов трения, тоже нет.

Словом, опыт с жидким тефлоном удался. Теперь можно будет экономить масла, получаемые из дефицитной нефти.

Спирт в бензобаке

Вопрос водителя автомобиля в Бразилии о том, где можно подзаправиться спиртом, не вызывает теперь у полицейского ни возмущения, ни тем более удивления. Потому что часть автомобилей в Бразилии ездит теперь на чистом спирте. Правительством даже оказывается потребителям спирта налоговые льготы. Бразилия стала первой страной в мире, где серийно изготавливаются автомобили, моторы которых работают не на бензине, а на спирте. Выпускаемый по лицензии автомобиль «Фиат-147» с «алкогольным мотором» хорошо себя зарекомендовал. Бразилия, которая вынуждена тратить значительную часть своей валюты на импорт нефти, располагает большим количеством сырья для получения алкоголя. Сюда относятся сахарный тростник (вспомним, что из него делают ром) просо и другие растения, содержащие крахмал. Из

этих, последних главная роль принадлежит маниоку, широко распространенному в Южной Америке вечнозеленому кустарнику высотой до пяти метров. У основания его стебля находятся продолговатые клубневидные корни весом до 15 килограммов. Они содержат много крахмала и широко употребляются в пищу.

Теперь их начали свозить и на спиртзаводы. Как горючее для автомашин спирт уступает бензину. Его эффективность процентов на 10—15 ниже, но зато спирт из маниока в три раза дешевле бензина.

Обои для мостов

Существует множество приемов защиты конструкции мостов из металла или бетона от коррозии. Еще один предложен сотрудниками Будапештского института нефти и газа. Разработчики считают его весьма перспективным. Новый защитный слой значительно долговечнее, чем краски или лаки. Он представляет собой полимерную пленку, в структуру которой введен битум. К поверхности конструкции пленка прикрепляется тоже битумом, который заранее наносится на одну из сторон. Такие обои, получившие название «мафгра», достаточно приложить к мосту и прогладить их горячим валиком — прочное соединение обеспечено. Надежность подобной защиты объясняется тем, что пленка эластична и не трескается от неравномерных нагрузок и перемены температур.

Актуальны и сегодня

Три экземпляра одной старинной известной карты течения Гольфстрим, которая считалась безвозвратно потерянной для человечества, нашли почти одновременно в парижской и лондонской библиотеках. Речь идет о картах, составленных в 1769—1770 годах знаменитым американским ученым Бенджаминем Франклином с целью ускорить доставку почты из Северной Америки в Европу. Ученый отмечал, что капитаны английских парусников, которые пользуются данными китобойных судов и прибывают к помощи Гольфстрима, достигают берегов Старого Света почти на две недели раньше. Франклин обобщил все тогдашние наблюдения китобоев, плававших в Атлантике. Проверка показала, что эти карты не потеряли своего значения и до сих пор.

Фарфор и солнце

Уже несколько лет в Румынии активно работают над использованием солнечной энергии в различных областях жизни. Одна из сфер, в которых эта энергия уже нашла промышленное применение, — производство изделий из фарфора. Румынские специалисты снабдили сушильные камеры гелиостатами из окрашенного в темный цвет алюминия. Днем циркулирующая в них вода нагревается до 60 градусов Цельсия, после чего поступает в камеру для сушки готовых изделий. За один час такой гелиостат может обеспечить до 5000 кубических метров теплого воздуха, а специалисты подсчитали, что за один год он может сэкономить 300 тонн угля.

Можно ли склеить самолет?

На смену многочисленным заклепкам, которыми скрепляется алюминиевая обшивка самолетов, придет, возможно, в недалеком будущем клей. Недавно в США изготовлен без единой заклепки корпус самолета длиной 12,8 метра, все алюминиевые детали его приклеены. При опытных полетах такой самолет выдерживает нагрузки и перегрузки лучше, чем самолеты с клепаным корпусом. Соединение алюминиевых листов специальным клеем обходится на 20 процентов дешевле, чем соединение заклепками, и имеет еще то преимущество, что на несущих плоскостях возникает меньше трещин и разрывов утомленного металла, потому что сверление дыр для заклепок нарушает кристаллическую структуру металла и тем самым ослабляет его прочность.

Пчелы и электричество

Американские исследователи обнаружили, что на теле пчелы распределены электрические заряды: при утре и при вылете из улья — отрицательные, при возвращении в улей — положительные. Напряжение зарядов 1,8 вольта. С помощью электрических зарядов пчелы определяют направление и расстояние до цели. Самое любопытное: создание специальных электрических полей может повысить активность пчел.

Р. ПОДОЛЬНЫЙ, В. БРЕЛЬ (фото)

КАМНИ И ДЕРЕВЬЯ АРМЕНИИ

1, 11. Причудливые
каменные
образования в
районе города
Гориса в Зангезуре.
2, 6, 7. Растения гор.
3. Лес у реки.
4, 9, 14. В заповедной
платановой роще.
5. Цветы
камнеломки.
8. Из камня —



Бурное прошлое у нашей планеты. Вулканическое. Время по большей части успело — за сотни и десятки миллионов лет — прикрыть давным-давно застывшую лаву, эту отвердевшую кровь Земли, прикрыть глиной, песком, а часто еще и лучшим из природных нарядов — живой зеленью. Но не везде следы вулканизма сглажены водой и ветрами, замаскированы и убраны с глаз долой.

Вот в Армении — ходят волнами каменного моря отроги хребтов, взгляд падает в пропасть, как в провал между двумя такими волнами, базальт на крутом склоне до сих пор помнит, как он тек, и по-прежнему словно струится застывшим и угловатым, но потоком.

Всего миллион, полмиллиона, триста тысяч лет, как отшумела та сотня вулканов, что за-

полонила своими лавой и пеплом большую часть нынешней территории Армении. Вот как недавно смогли здесь начать животворные силы солнца, воды, воздуха борьбу за превращение камня в добрую плодородную почву. И уже совсем недавно пришел на помощь солнцу, воде, ветру — и жизни — самый сильный их союзник, человек.

В десятки названий городов и сел входит здесь гортанное «дзор». Дзор по-армянски — ущелье. И сколько городов теснится на дне ущелий, карабкается на их стены, порой даже многоэтажными домами, в скольких городах центральные улицы бегут вдоль горных речек, перекидывая через них пешеходные мостики. Нагой камень вырывается из цепких объятий асфальта на улицах Еревана, и в любом почти селении, независимо

от его размеров, между двумя соседними домами может вдруг выситься самая обыкновенная скала.

Подмост речка с одной стороны корни дерева — и видишь, как держат эти корни на весу основательные валуны, торжествуя столетиями свою нелегкую победу над плененным камнем.

Камня так много, что его называют своим главным противником земледельцы и лесоводы, градостроители и дорожники. Хочешь проложить новые улицы, разбить новые сады, поставить новые заводы — дробь камень, отодвигай его, убирай, сглаживай, располагай террасами, чтобы получить новые поля, исписывай его серпантинном дорог...

Камня столько, что даже директор Института геологии АН Армянской ССР Ашот Тигранович Асланян вынужден признать: камня слиш-

ком много. А геологу ли не любить камень?

Но Ашот Тигранович тут же добавил: если бы камня в Армении было меньше, страна была бы пустыней.

Жаркое солнце Армении выпивает половину осадков, выпадающих на каменистую эту землю. И другую половину тоже выпило бы, но вода, проникая этим надежным щитом, прячется от горячих лучей под камнем и, укрытая этим надежным щитом, питает ручейки, ручьи, речки и реки.

Камень — не только беда, но и благословение Армении. Камень собирает воду для полей и садов, которые он так теснит. Чтобы поставить город, надо заставить отступить камень, но ведь и строят эти города из камня.

Третью Армению покрывает слоем вулканических пород толщиной в среднем около 200 метров. — Камня у нас на весь

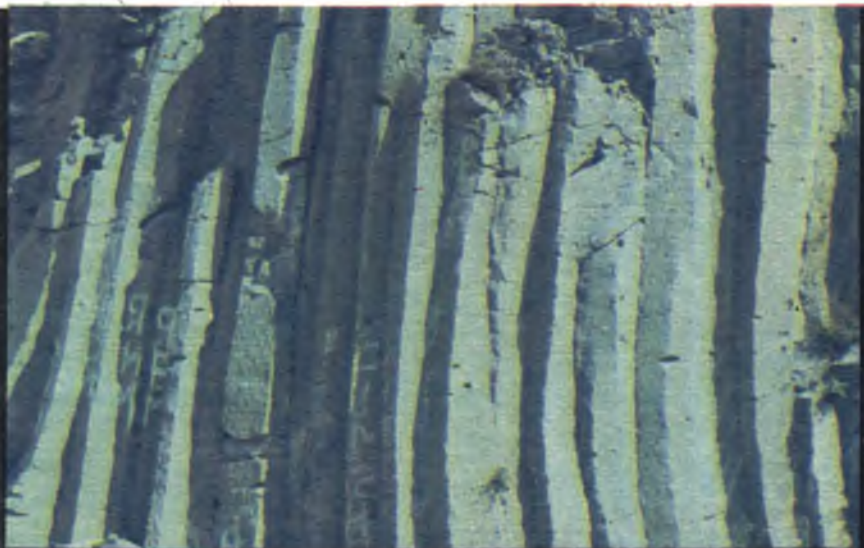
мир хватит, — говорит Асланян гордо. — Наш век — век торжества искусственных материалов, бетона и железобетона и иных, но по-прежнему архитекторы говорят, что честь и счастье, когда им поручают строить из камня, настоящего камня.

И растут многие города — как Кафан и Каджаран, в которых мы с фотокорреспондентом журнала Виктором Бреем побывали, — на минеральных богатствах горной страны, благодаря ее камню, дающему нашей большой стране металл, тяжелые плиты и блоки, облицовочный камень и самоцветы.

Из камня возведены здания, которыми гордится Армения, — здания древние и новые. И как на русском Севере дерево, так здесь камень научили принимать самые причудливые формы под рукой мастера.

Нам повезло — мы

10



на камне.
10. Камень словно течет.
12. Эта средневековая колонна в Татевском монастыре известна под названием

качающегося столба. Достаточно было прикоснуться к столбу, чтобы он наклонился, а затем вернулся в прежнее положение. Это его свойство, заложенное

древними строителями, было утеряно после землетрясения.
13. Здание Института микробиологии АН Армянской ССР в городе Абовяне.

11



12



14

13

выбрались в Зангезур, юго-восточный район Армении, проехали — уже гораздо меньше, к сожалению, — и по дорогам юга и севера Армянской ССР. И часто дорога, как между Кафаном и Горисом в Зангезуре, казалась проложенной по ступеням гигантской лестницы, ступеням, вырубленным в почти отвесном склоне, а еще чаще с одной стороны она обрывалась в пропасть, другой же примыкала к обрыву, с высоты которого казалась, наверное, тоже проложенной в пропасти. По склонам гор порою белели маленькие цветы камнеломки, по заслугам получившие свое дерзкое имя; второй эшелон наступления жизни на камень представляли трава и колючее держи-дерево, третий — сосны. Но сосны во многих местах посадили уже люди! Серый базальт, пест-

рый туф, белый, розовый, желтый мрамор, зеленоватый трактолит — тот же камень, что вместе с некоторыми другими заполняет вместо воды лунные моря, желтовато-коричневый листенит... Есть камни, что на то лишь годятся, чтобы лечь в фундамент зданий, другие хороши и для возведения стен, третьи тонкими плитками прикрывают стены, чтобы радовать глаз человека. А есть еще камни, превращающиеся под рукой мастера в высокие, почти прозрачные кубки, в низкие просвечивающие чаши, в голубые, коричневые, зеленые полушария, эллипсоиды, многогранники, которым место в перстнях и сережках... Сокровище каменного века, лучший его материал для орудий — обсидиан, вулканическое стекло; блестящий

камень, чаще всего черный, у берегов Севана он бывает и голубым, и коричневым, и полосатым... Когда-то из него делали ножи и топоры, вставляли отточенные кусочки твердого камня в дерево, обращая эти соединения двух главных материалов каменного века в серпы и мечи. Далеко-далеко, в Центральной Америке, обсидиан дал мощь державам майя и ацтеков (именно из этого камня там изготавливали и оружие, и орудия труда). А из Армении он много тысяч лет назад расходился на огромные расстояния и нередко проливался через земли будущего Вавилона в Индию и Египет, в земли, которым еще только предстояло назваться Сирией или Эламом, на севере его находят даже на берегах Печоры. Каждое время знает свои сокровища. Металл победил камень в роли

материала для орудий, но ведь и побежденный не потерял своей красоты. Обсидиан в Армении столько, что его хватит на украшения всем красавицам нашей большой страны. А в республике есть еще и бирюза — священный камень Востока, и агаты многоцветные, которые можно разглядывать целые часы, находя в них все новые оттенки. Самоцветы Армении не были так прославлены в древности, как алмазы Индии, бирюза Памира, нефриты Дальнего Востока. Их слава была более скромной. А теперь в республике заново взялись за серьезную работу с самоцветным камнем. Мы были в маленьком селе Лусакерт, недалеко от Арзни, на базе экспедиции «Армкварц-самоцвета», возглавляемой Ашотом Ишхановичем Товмасыаном. Все здесь, в Лусакер-

те, еще маленькое, и рабочих пока немного, но уже есть история, и есть «здание», с которого началось существование, — деревянная будка размером чуть больше будки уличного чистильщика обуви. А какие образцы облицовочного камня мы здесь видели! Черные мраморы, ониксовидные мраморы, листенит, каждый квадратный сантиметр которого не похож на соседние ни цветом, ни узором... Переливающаяся живая плоть камня. Голубые крошечные полушария бирюзы, по тридцать штук в целлофановом листе, в который они вделаны, точно таблетки анальгина. А ведь и вправду для многих женщин такое украшение — хорошее средство от головной боли, и древнеиндийские сборники наставлений рекомендуют мужьям в интересах семейного счастья

непрерывно дарить жемчужины украшения. И руда Каджаранского молибденового месторождения в Зангезуре — тоже камень Армении. Армянский обсидиан доходил до Индии. Армянский молибден — в стали автомобилей и самолетов, да, наверное, пригодился он и для спутников, может, долетел и до Луны.

И молибден уже не соберешь поверху или в неглубокой шахте. Котлован, машины, грузовики, канатная дорога, что пронесит над ущельем вагонетки с рудой, протянулась на сотни метров ниткой со скользкими бусами. Этот камень — руду — еще раздробят, измельчат и отправят на флотацию. Нежная белая пена встанет над содержимым гигантского противня, пена, пузырьки которой должны захватить с собой как можно более богатые молибденом частицы руды. На мыльных пузырях переправляется в будущее тяжелый металл, прежде чем стать частью воздушных кораблей и комбайнов.

А для того, чтобы пузыри эти работали со всей возможной отдачей, в Кафане есть Зангезурская лаборатория адаптивных систем, подчиненная Вычислительному центру АН Армянской ССР.

Как надо измельчить руду, чтобы с помощью пены извлекать максимум обогащенного металлом концентрата?

Как определить до какой степени измельчена руда, каков средний диаметр частиц той рудной крупы, что вместе с жидкостью образует пульпу на гигантских противнях флотационных фабрик?

И еще — пульпа волнуется, бурлит, уровень ее меняется, а лопатки, снимающие пену, должны проходить максимально близко к поверхности пульпы, но так, чтобы не врезаться в нее.

Проблема надежных и точных приборов для определения уровня пульпы и величины частиц в ней, причем таких приборов, которые бы можно было включить в автоматическую систему управления, стоит перед обогащающими фабриками всего мира.

Сотрудники Кафанской лаборатории, возглавляемой сейчас Овиком Мамиконовичем Буннатяном, создали несколько типов таких приборов и внедряют их на Зангезурском медно-молибденовом комбинате.

После дороги, вырубленной в камне, среди камня, над скалами и под скалами, так хорошо оказаться в тени деревьев.

Лес Армении! Его так мало... Всего около де-

сятой части территории республики он занимает.

Но лес ведь тем важнее для людей, чем его меньше, и тем больше его берегут.

В Кафанском лесхозе, воспользовавшись опытом Никитского ботанического сада, стали впервые в Армении выращивать саженцы платана для распространения их в республике. И кому, как не кафанцам, было взяться здесь за это дело, ведь как раз на территории Кафанского лесхоза находится самая большая в мире платановая роща.

Платан, чинара... Южное дерево, которое заняло такое почетное место в русской поэзии, как и в кавказской, дерево, воспетое в стихах Лермонтова и Брюсова. Узкой полосой по дну ущелья протянулась роща на добрые десять километров в длину, поражая чудовищных размеров старыми деревьями (в дупле порой хоть бивак разбивай, ставь стол со стульями и кровати-раскладушки), причудливыми формами стволов и ветвей, в изгибах которых так и хочется угадать волнующие движения человека. Может быть, за поразительную свободу этих форм так любят поэты светлокжее дерево. А озеленители городов почитают платан за пушок на листьях, деловито собирающий пыль, старательно очищая воздух, который так часто в этом нуждается.

Мы приехали в Армению в год, счастливый для его лесоводов. Председатель лесного комитета Армянской ССР Грант Аршакович Авакян еще в Ереване с гордостью и благодарностью рассказывал нам о принятом Государственным комитетом лесного хозяйства СССР решении, по которому в Армении с 1980 года должны заготавливаться только семь тысяч кубометров древесины в год вместо прежних 60 тысяч кубометров. А директор Кафанского лесхоза радуясь объяснил, что вот у них в лесхозе — тридцать тысяч гектаров леса. Много, кажется, но с большей части этой площади дерево просто невозможно вывезти — как вести лесозаготовки на почти отвесном склоне?

В горах значение леса очевиднее, что ли, чем на равнине. Но ведь лесхоз — это же лесное хозяйство.

Чем оно должно заниматься, как осуществлять свою хозяйственную деятельность?

У конторы Кафанского лесхоза бросаются в глаза два лозунга: «Люди, уничтожающие леса, — враги общества» и «Кто хочет работать, ищет пути; кто не хо-

чет — ищет причины». Как нам рассказали, это древнее индийское изречение привезли в Армению из Мурманска, где несколько лет назад побывали работники лесхоза.

Кафанский лесхоз ищет пути. Владик Шмавович Мартиросян, выпускник Свердловского лесотехнического института, утвержденный директором лесхоза как раз в день нашего приезда в Кафан, а до того здесь же сначала инженер-инспектор, потом главный лесничий, не захотел даже повести нас в цех, где распиливают дерево.

Только санитарные рубки признает он возможными. Однако план у лесхоза ведь есть не только по выращиванию сеянцев и посадкам новых лесов, но и по доходам.

Владик Мартиросян уверен: перестойных деревьев, деревьев, которым уже пора умирать, хватит, чтобы организовать при лесхозе производство сувениров из цветной древесины ореха. Умелые руки найдутся, и уже готовые образцы нам это подтвердили. Доходы должны давать художественные изделия из дерева, а еще шиповник надо выращивать, смородину, разбивать плантации шампиньонов... Лес — сам по себе богатство, и жить надо, так сказать, процентами с него, не трогая «основного капитала», дающего нам даже воздух, которым мы дышим.

А платановая роща несколько лет назад стала основой третьего в Армении заповедника. Оберегать здесь будут, конечно, не только чинары, но и другие деревья, и медведя, и кабана, и безоарового козла...

На долгом пути из Кафана в Ереван мы на несколько часов задержались в Ехегнадзорском районе. И час по крайней мере стояли у машины между дорогой и речкой, глядя на взбирающийся к небу сразу за этой речкой крутой склон. В этом месте оживленной дороги останавливаются десятки машин. Сотни людей закидывают лица вверх. И смотрят, смотрят. Потому что трудно привыкнуть к такому зрелищу. Многие десятки безоаровых коз пасутся по склону, самцы вступают в шутливые или серьезные (снизу не разберешь) поединки, опытные матери семейства собирают вокруг себя молодежь... Есть в Армении еще и такие места. Потому что есть деревья и трава, и люди, которые их берегут, а вместе с ними — все живое.

С. МЕЙЕН,
доктор геолого-минералогических наук

МУДРОСТЬ НАУКИ И ЗАГАДКИ ЖИЗНИ

Мое глубокое убеждение, основанное на многолетних размышлениях, заключается в том, что крупный прогресс и общего теоретического мышления и конкретных естественных наук необходимо связан с преодолением претензий на универсальность, которые постоянно выдвигаются господствующими в конкретный момент направлениями естественнонаучной мысли.

А. Любимцев.
«Уроки самостоятельного мышления»

Кто будет спорить, что теоретическая биология — это хорошо? Кажется ясным, что она должна быть одновременно и математической. Есть и неплохой пример перед глазами — физика. Хотя у нее немало собственных проблем, но, полагаю, любой биолог-теоретик хотел бы поменаться заботами с теоретиком-физиком. А пока он берет физику в качестве некоторого идеала и, более того, стремится прямо перенести в биологию физическое мышление, физические понятия, физический язык. Так сложилось издавна, и не приходится удивляться, что выдвинутое еще Декартом представление об организме как об очень сложной машине неистребимо в биологической среде. А дальше, как это часто случается с людьми, смешиваются желание и действительность — намеченная программа и уже полученные результаты. В XVII веке появилась «ятромеханическая школа» (зачаток последующей биофизики). Ее основатель Дж. А. Борелли был уверен, что ему в основном удалось свести движения животного к механическим законам. Через двести с лишним лет Э. Геккель с полной уверенностью заявил, что к концу XIX века успехи естествознания, особенно физики и химии, раз и навсегда разрешили механику таких «мировых загадок», как первоначальное зарождение жизни, проблема целесообразности живых существ, возникновение простого чувственного восприятия и сознания.

Геккель не усвоил уроков прошлого. Его книга «Мировые загадки» теперь интересна лишь историкам науки. Тем не менее его урок

для многих опять же прошел даром. Известный французский ученый, нобелевский лауреат Ж. Моно написал через 70 лет после Геккеля, что «секрет жизни», если таковой вообще есть, кроется на химическом уровне и большей частью уже открыт. «Конечный смысл всех телеологических (то есть целенаправленных. — С. М.) структур и функций живых существ заключен, таким образом, в последовательности радикалов полипептидных волокон...». Оказывается, что в любое время находятся люди, считающие, что наука их эпохи уже решила главные проблемы или что до решения рукой подать.

К столь же решительным заявлениям, впрочем, склонны и люди противоположных взглядов. К. Биша в XVIII веке настаивал, что в отличие от физических явлений в отношении организмов ничего нельзя предвидеть или вычислить. Философ У. Торп, уже наш современник, отмечает, что жизнь может быть уникальным явлением. Науке же для вынесения достоверных суждений нужна повторяемость, отсутствие уникальности, «об истинно единичных событиях наука ничего не может сказать».

Проблема сведения, или, как принято говорить, «редукции», биологии к физике (на худой конец — к физике и химии), что можно видеть даже из немногих примеров, унаследована нами от далекого прошлого. Любопытно, что унаследованы и умонастроения, а также способы аргументации противоборствующих сторон. Редукционисты, то есть апологеты редукции, неизменно указывают на успех физического или химического толкования какого-либо биологического явления и обычно не скупятся на обещания успехов в будущем. Антиредукционисты припоминают совершенные ошибки, вытаскивают нерешенные и якобы неразрешимые проблемы и пророчат крушение редукционистских идеалов.

Хотя дискуссия продолжается и поныне, в последние годы заметнее становится осторожность высказываний.

Смягчение дискуссии о редукционизме, наверное, связано с тем, что на антиредукционистов произвели немалое впечатление результаты физико-химического изучения жизни. Освещение химических основ наследственного кода, биохимии дыхания или мышечного сокращения не может не произвести впечатления на теоретика. Раз удалось предложить физико-химическую интерпретацию, пусть не вполне совершенную, таких сложных и исконно биологических явлений, рискованно указывать биологические феномены, к которым физика и химия никогда не подберут ключей. Но и редукционистам надо сдерживаться: слишком часто дальнейшие эксперименты или более вдумчивое теоретизирование заслуженно компрометировали их поспешные выводы.

В качестве примера не раз приводились работы известного физиолога Ж. Лёба. Он утверждал, что пресловутая свобода воли — это иллюзия, порождаемая простейшими явлениями — тропизмами (к тропизмам относятся, например, рост растения по направлению к свету или движения сперматозоида по направлению к возрастающей щелочности среды). Лёб ставил эксперименты, в которых животные порой вели себя на редкость глупо. Так, гусеница, посаженная в запаянную трубку, ползла к сильно освещенному и нагретому концу, где и погибала. Как только исследователи перешли от таких экспериментов к наблюдениям в природе, от выводов Лёба мало что осталось. Те же гусеницы, как оказалось, прячутся от яркого солнца в тень. Загнанные в пробирку, они не могли не двигаться, а назад ползти они не умеют. Оставалось ползти вперед, чтобы там погибнуть. Известный исследователь поведения животных Р. Шовен охарактеризовал результаты Лёба как данные о патологии, а не естественной жизни организма. То, что получил Лёб, было скорее не фактом, а артефактом, то есть явлением, возникающим из-за самого исследования, навязанным организму исследователем и в норме организму не свойственным.

Как отличить факты от артефактов — одна

из главных трудностей редукционизма. Это понимал еще Гёте, о чем и сообщил устами Мефистофеля:

*...Живой предмет желая изучать,
Чтоб ясное о нем познание получить,
Ученый прежде души изгоняет,
Затем предмет на части расчленяет
И видит их, да жаль: духовная их связь
Тем временем исчезла, унеслась!*

Хотя в распоряжении нынешней биологии имеется немало методов наблюдения за живыми объектами (от меченых атомов и радиоавтографии до бинокля в руках этолога), проблема разграничения фактов и артефактов остается. Во всех учебниках описано, как при делении клеток в определенный момент исчезает («растворяется») ядерная оболочка. Невдалеку появилось сообщение, что растворение ядерной оболочки — следствие фиксации материала химикалиями, то есть не факт, а артефакт. Это как если бы исследователь наскальной живописи доисторических времен чистил скалу, чтобы лучше видеть картину, нечаянно поцарапал бы ее, а затем изучал собственные царапины.

Есть и другие трудности на пути редукционизма. У биологов издавна принято проводить особо детальные исследования на специально подобранных объектах. Мендель выбрал горох, сейчас молекулярные биологи предпочитают кишечную палочку, а генетики — плодую мушку дрозофилу. Но каждому организму свойственна изрядная доля уникальности. Это мы хорошо знаем по себе. Нет двух одинаковых людей. Также нет и двух одинаковых кишечных палочек, только надо взглянуть на них в электронный микроскоп. Из-за этого возникает главный парадокс редукционизма. Мы вынуждены подвергать наиболее изощренным и трудоемким исследованиям лишь отдельные особи выборочных видов. А далее полученные сведения надо распространить на все другие особи вида и на другие виды. Но как распознать тех, на кого надо все это распространять? Опирайтесь на весь сложнейший путь изощренных исследований уже нельзя, это противоречит условию задачи. Никто этого и не делает. Идут по обычному пути классификации организмов по наиболее заметным морфологическим признакам. А это уже слишком далеко от физики. Редукционизм оказывается в странном и ложном положении. Направляется такая аналогия. Изобретатель посулил машину, которая избавит человека от ручного труда. Его спрашивают, откуда машина будет брать энергию, и оказывается, что колеса надо крутить ногами.

Это еще не все. Нынешняя молекулярная биология гордится своими достижениями. Одно из них — утверждение, что всем организмам свойственно принципиальное единство в передаче наследственной информации от родителей к потомкам, что решающая роль здесь принадлежит нуклеиновым кислотам и в особенности пресловутой ДНК. «Всем организмам» — звучит очень громко. А в самом ли деле всем? Откуда это известно? Никто же не изучал все организмы. Согласитесь, читающие эти строки, что ни вас самих, ни ваших домашних кошек и собак, ни бегающих по вашей кухне тараканов никто не изучал на предмет присутствия и функционирования ДНК. Изучали-то каких-то выборочных лабораторных существ, несколько десятков, от силы сотен видов, от каждого вида — некоторое количество экземпляров. Откуда же громкое заявление — «всех организмов»? Что дает на это право?

Такое право дает все та же систематика. Именно она расположила все живые существа в обширную систему разнообразия, вскрыла в ней упорядоченность и изменчивость (и продолжает эту работу сейчас), дала нам в руки инструмент, позволяющий обойтись изучением лишь малой доли организмов, а судить о них всех. С другой стороны, та же систематика запрещает некоторые обобщения. Так, не все, изученное на бактериях, можно отнести к че-

ловеку. В царстве систематики, как в музее. Если вы пришли в египетский зал, то не ждите увидеть среди вещей, найденных в гробнице фараона, кассетный магнитофон. Не спорю, что сейчас физико-химические методы, на мой взгляд, немало помогают и систематикам, но все же роль их подсобная и всегда, на мой взгляд, останется такой.

Но и это еще не все. Мало изучить природу, надо еще записать свои наблюдения, обобщить их в понятиях, записать словами и дать почитать коллегам. Никто не может вести исследование, не обращаясь к предшествующему опыту, к трудам других исследователей. Все это связано с языком. Биологический язык вызывал немало нареканий редукционистов. Бесчисленные названия животных, растений и микроорганизмов, морфологические, физиологические и экологические термины, расплывчатость многих понятий — все это слишком далеко от строгости и относительной простоты физического языка и стоящих за ним физических понятий. Да и, по сути дела, от биологического языка надо избавляться, если мы заявляем, что в живой природе нет ничего, выходящего за пределы физических и химических законов.

Теоретики редукционизма это поняли давно. К сожалению, и здесь были смешаны желания и возможности, программа и результат. Известные философы-позитивисты Р. Карнап, М. Шлик и их единомышленники еще в двадцатых — тридцатых годах провозгласили возможность изложения на чисто физическом языке таких биологических понятий, как клеточное деление, рост, регенерация, и многих других. Дальше обещаний и отдельных частных попыток дело, однако, не пошло. Хотя это само по себе и не свидетельствует, что редукционистские программы безнадежны, но самостоятельность биологического языка от физического и химического — лучший показатель того, насколько скромны успехи редукционизма в попытке свести биологию к физике и химии.

Проблема приведения биологических понятий и терминов к физическому идеалу возвращает нас к проблеме классификации теперь уже не только самих организмов, но и их частей, их свойств и их отношений друг с другом и окружающей природой. За каждым термином стоит некое понятие, а что стоит за понятием? Несколько упрощая дело, можно сказать, что за понятием стоит некая классификационная единица. Значит, заменить биологический язык физическим нельзя, не отказавшись от биологических классификаций, идет ли речь о классификации организмов на виды, роды, семейства и так далее, вплоть до царств, или о расчленении организмов на части, установлении их свойств и отношений. К сожалению, здесь физика почти ничего не может предложить биологам. Ее язык слишком беден, а это значит, что физические классификации тоже слишком бедны. Ими нельзя отразить богатство и разнообразие живого мира. Может быть, положение изменится в будущем, но это — весьма отдаленное будущее.

Последняя трудность «официализации» биологии, о которой надо упомянуть, пожалуй, стоит всех предыдущих. Если уж «официализовать» науку о живой природе, то нельзя забывать и о человеке, которому, как известно, свойственно ошибаться. Дело не только в том, что он может ошибаться в наблюдении и собирать артефакты вместо фактов. Человек делает в ходе исследования нечто худшее. Он привносит в исследование заранее заготовленные схемы, в которые заталкиваются специально подобранные факты, а на все противоречащее человек может неумышленно закрыть глаза. Человеку свойственно делать поспешные выводы или, наоборот, не делать никаких выводов по недомыслию. Как избавиться от всего этого?

Для избавления от неточности языка и мышления предлагалось признавать действительными и осмысленными лишь наблюдаемые физические параметры живых существ, данные в непосредственном опыте, «в ощущении».

а не косвенные соображения, получаемые путем сложных рассуждений. Опыт и ощущения, конечно, очень хороши. Очень часто они нас обманывают. Иногда все же именно они нас подводят. Надо научиться отличать достоверное наблюдение от недостоверного. И единичные рецепты из-за непредвидимого разнообразия опыта ничего не дадут. Нужна развитая теория, которая, очевидно, должна включать и теорию психофизиологического восприятия у человека. Нет нужды объяснять, что построить такую теорию без помощи биологии, в частности теоретической, невозможно. Теоретической же биологии, которая устроит редуccionистов-физикалистов, пока нет. Именно ее и требуется создать, и именно из-за ее создания разгорелся сыр-бор. Складывается замкнутый круг. Для создания теоретической биологии, удовлетворяющей физикалистским идеалам, нужна психофизиологическая теория восприятия, а для этой, в свою очередь, нужна теоретическая биология. Как вырваться из этого круга, неизвестно.

Что же делать? Решение возникшей проблемы искали по двум путям. Одни предлагали наделять неживую материю предбиологическими и предпсихическими свойствами. В защиту «протопсихических свойств» атомов приводились такие рассуждения по аналогии. Современная ядерная физика не в состоянии вывести гравитационные силы из известных свойств атомов и элементарных частиц. Гравитация, с точки зрения ядерных сил, непредсказуема, поскольку сила тяжести примерно в 10^{-38} раз меньше электромагнитных внутриатомных взаимодействий. Гравитационные силы мы можем учитывать лишь в больших массах атомов. Для проявления сознания, как и гравитационных сил, необходимы некоторые минимальные скопления вещества и его специфическая упорядоченность. Протопсихические свойства атомов преобразуются в психические свойства слагаемых ими тел. Эта идея довольно стара. Еще в XVIII веке Ж. Б. Робин писал, что органическая жизнь является скрытой сущностью и неорганической природы.

Чаще исследователи шли вторым путем. Помимо физических сущностей, они допустили к рассмотрению и самостоятельные, несводимые к физическим, биологические сущности. Это то, что сейчас принято называть концепцией «уровней организации». Одним из родоначальников нынешней концепции уровней организации, видимо, можно считать Р. Декарта, признававшего два конечных, полностью независимых типа субстанций — душу и тело. Животных он считал лишь чрезвычайно тонко устроенными машинами. В каком-то смысле в противовес этим взглядам, а по существу — в их развитие появились виталистские концепции, отстаивающие независимость живой и неживой природы. Удивительным образом, опять же в противовес теперь уже витализму, количество таких уровней стало множиться, а не сокращаться. Разными уровнями организации в живой природе считают, скажем, атомный, молекулярный, клеточный, организменный, популяционный, крупных экосистем вплоть до биосферы в целом. Говоря о разных уровнях, исследователи имели в виду прежде всего то, что явления одного уровня принципиально отличаются от явлений других уровней и не могут быть к ним сведены. Все было бы хорошо, не будь трех досадных вопросов: 1) сколько же существует уровней организации, 2) почему вообще уровни возникают и 3) как объяснить, что на более высоких уровнях возникают свойства, отсутствующие на уровнях более низких.

Что значит самостоятельный уровень? Это, ответят вам, некий аспект действительности, для которого свойственны свои закономерности, которые нельзя вывести из закономерностей других аспектов, других уровней. Критерий кажется разумным, хотя несводимость закономерностей одного уровня к закономерностям других уровней обычно трудно или невозможно убедительно продемонстрировать. Но мало ли что к чему несводимо! Я могу изучать реакции подсолнечника на солнце. Он крутит за ним следом головой. Это закономерность или нет? По-моему, да. Для под-

солнечника это закономерность. Для ландыша она недействительна. Что же теперь, считать, что подсолнечник — один уровень, а ландыш — другой?

Или пример из другой области. Если неглубоко порезать палец, то кожа скоро полностью восстанавливается, порез застывает. Если же повредился зуб, то дупло, к сожалению, уже не застывает. И то и другое вполне закономерно повторяется. Так что же, ткань кожи и ткань зуба со своими закономерностями — тоже разные уровни организации? Сколько же надо на выделывать таких уровней, если строго придерживаться правила о выделении уровней, руководствуясь несводимостью закономерностей?

Получается, что проблема выделения уровней сводится к проблеме классификации организмов и их расчленения на части — любые, вплоть до атомов. И никакой особой проблемы уровней, помимо проблемы создания объективной, естественной системы организмов и их столь же естественного членения на части, не существует. То же можно сказать и о надорганизменных уровнях организации.

Если вопрос о числе уровней таким образом исчезает и сводится к традиционным биологическим исследованиям, то второй вопрос — о причинах возникновения разных закономерностей на разных уровнях остается, хотя и преобразуется. Вместо него возникает несколько иной: почему вообще организмы разбиты на систематические группы и почему они состоят из тех или иных частей, почему у них та, а не иная физиология и экология? Нетрудно заметить, что все перечисленные вопросы ставит перед собой не только биология, но и любая другая наука.

К чему же мы пришли? Какие уроки должна извлечь биология из многолетней дискуссии о редуccionизме? Если редуccionизм плох, то что предложить взамен? Не вернуться ли к временам, когда чуть ли не основная масса биологов занималась систематикой? Может быть, надо притормозить стремительное развитие молекулярной биологии, биофизики и биохимии?

Нельзя сказать, что редуccionизм плох. Он просто недостаточен. Физико-химические методы хороши для решения некоторого круга задач, крайне важных, но не исчерпывающих всех проблем биологии. В основе редуccionизма как философского мировоззрения лежит убеждение, что для познания организмов надо идти от более простых компонентов организма к более сложным, от более мелких частей к более крупным, от части к целому. Антиредуccionисты обычно возражают против такого подхода и указывают, что части определяют не все свойства целого, есть еще так называемые «целостные свойства».

В пояснение этой мысли приводят, например, такую аналогию. Мы не можем понять свойств музыкального произведения, изучая отдельные звуки и такты. Сходные явления можно найти и в биологии. Изучая отдельные особи, энолог не может предсказать, как они поведут себя вместе.

Против изучения целостных свойств возражать не приходится. Некоторые явления можно понять, лишь наблюдая организм целиком. Все же наука вынуждена даже эти целостные свойства изучать порознь, а такая операция — уже редуccionизм. Иными словами, редуccionистские приемы исследования, видимо, неизбежны. Кроме них, наука ничего предложить не может. Подлинно целостное восприятие мира, по-видимому, невозможно в рамках науки, по крайней мере с ее современными традициями, и принадлежит другим сферам человеческого познания, прежде всего искусству. Поэтому стоит обсудить вопрос, не является ли нынешняя наука в самом своем основании редуccionистской. Если да, то редуccionисты и их противники в сфере науки будут отличаться не тем, что одни — поклонники редуccionизма, другие же — ненавистники. Все будут поклонниками, хотя и в разной степени, одни — явными, а другие — неосознанными.

Впрочем, эта разная степень поклонения порождает отличающиеся способы мышления.

Одни — крайние редуccionисты — основное внимание обращают на то, как из более мелких механизмов возникают более общие, как влияют части, начиная с молекул, на свойства целого организма. Эти люди начинают с физики и химии и отсюда двигаются к целому организму. Другие — их можно назвать «скрытыми редуccionистами» (хотя сами они называют себя антиредуccionистами), идут как бы встречным путем. Их интересует прежде всего то, что иногда называют «нисходящим детерминизмом», — как целое влияет на свойства частей, а точнее, как изменяются части в зависимости от положения в целом.

Нисходящий детерминизм не ограничивается биологическими объектами. Это одно из общих свойств мира, давно отмеченное философами. Свойства вещей проявляются не относительно к чему-либо, а в отношениях, в том числе в материальных взаимодействиях с другими вещами. Например, для того, чтобы проявилась текучесть воды, надо поместить ее в систему с гравитационным полем при определенных температуре и давлении. Но именно в биологии эффекты нисходящего детерминизма особенно демонстративны. В генетике хорошо известен «эффект положения» — разные проявления гена в зависимости от его положения в хромосомах. Эмбриологи прекрасно знают, что судьба какой-либо части зародыша зависит не столько от ее собственных свойств, сколько от положения в целом зародыше. На достаточно ранних стадиях эмбрионального развития части зародыша можно хирургическим путем менять местами без видимых последствий для взрослой особи. Части разовьются в нужный орган в соответствии с занятым ими новым местом. Одно и то же животное в зависимости от ситуации может быть дружелюбным и агрессивным. О том, как сильно зависят свойства организма от его отношения к экосистеме, видимо, можно не говорить. К сожалению, огромная роль нисходящего детерминизма не всегда достаточно учитывается. Например, не раз высказывалось мнение, что вода в море и вода в теле рыбы — не одно и то же вещество, но я не знаю, в какой мере учитывают такую возможность биохимики в своих повседневных исследованиях.

Суммируя трудности редуccionизма, я задавал и риторический вопрос: не надо ли вернуться к временам господства систематики? В самом деле, без сильной поддержки систематики и других традиционных разделов типологии физико-химические средства изучения загадок жизни не оправдывают возложенных на них надежд. Какие бы тонкие механизмы жизни мы ни изучили с помощью сверхсовременной аппаратуры, нам не интересно относить полученные результаты лишь к тем существам, которые попали на лабораторный стол. Как-то надо эти сведения распространять дальше на все множество разнообразных организмов. От молекулярной машины рано или поздно надо переходить к формам организмов, их поведению и месту в экосистемах.

Но тогда потребуется перестройка самих принципов систематики и обслуживающих ее традиционных дисциплин.

Поиск закономерностей в изменчивости, умение представить эти закономерности в точной и строгой форме, поддающейся математическому анализу, — по-видимому, единственный путь кристаллизовать в стройные теории те горы сыпучего фактического материала, о которых шла речь в начале статьи. Только тогда удастся соединить главные направления в нынешней биологической науке — молекулярную биологию с ее тончайшими физико-химическими методами и традиционные дисциплины — систематику, морфологию, физиологию и экологию. В этом соединении растворится, исчезнет давняя проблема редуccionизма.

СПОРТИВНЫЙ ТАЛАНТ ИЛИ ПОДГОТОВКА?



Позади Московская Олимпиада — всемирный спортивный праздник, дни высочайшего напряжения спортсменов, тренеров и, разумеется, болельщиков. Золотые, серебряные, бронзовые медали засвидетельствовали перед всем миром лучшие качества советских спортсменов, их умение и готовность бороться и побеждать на мирных ристалищах. Им принадлежат выдающиеся рекорды: В. Сальников впервые в мире проплыл 1500 метров меньше чем за 15 минут; впервые в мире женщина, советская легкоатлетка Н. Ткаченко набрала в многоборье больше 5 тысяч очков; на тридцать пять килограммов превысил олимпийский рекорд тяжелоатлет Ю. Варданян, поднявший 400 килограммов.

Но уже одержанные победы зовут к новым, будущим; планка устанавливается все выше, и путь к совершенству бесконечен — это особенно четко ощущаешь именно в спорте.

А потому за «круглым столом» нашего журнала — разговор о том, как «сделать» чемпиона. Искать тех, кто от природы наделен спортивными талантами! Но как искать, по каким признакам! Или строить систему подготовки таким образом, чтобы почти любой человек мог в ней раскрыться, обнаруживая и приобретая навыки и умения чемпиона! Но какой должна быть такая система подготовки!

На все эти вопросы, естественно, по-разному ответят антрополог и педагог, тренер и методолог — их точка зрения во многом определяется их профессиональной позицией. И мы решили отказаться от традиционного повторения имен участников, показав именно профессиональные позиции, обозначившиеся в споре.

В разговоре приняли участие: кандидат педагогических наук, старший

научный сотрудник лаборатории психологии спорта НИИ общей и педагогической психологии АПН СССР, мастер спорта СССР Д. А. АРОСЬЕВ; заслуженный тренер СССР по академической гребле Л. В. ДРАЧЕВСКИЙ кандидат педагогических наук, доцент и проректор Московского областного института физической культуры, заместитель председателя президиума Научного совета Спорткомитета РСФСР Л. Н. ЖДАНОВ; кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры анатомии и спортивной морфологии ГЦОЛИФК В. В. МИТИН; заведующий этой кафедрой, доктор медицинских наук, профессор Б. А. НИКИТЮК.

Участники нашего разговора — также и непосредственные участники наших олимпийских побед. Л. В. Драчевский — заместитель председателя по спортивной работе общества «Буревестник», общества, принесшего нашей стране 22 золотые медали в разных видах спорта (больше, чем любое другое спортивное общество, члены которого участвовали в Олимпиаде). Л. Н. Жданов курировал в те горячие дни научно-методическое обеспечение легкоатлетов-многоборцев (по каждому виду спорта была создана тогда своя научная группа); как известно, в этом виде спорта наши женщины заняли первые три места, установив новые мировые рекорды, а мужчины — второе и третье места. Д. А. Аросьев работал как психолог с тренерами и спортсменами; его подопечные стали призерами и чемпионами Олимпиады, а НИИ, им представляемое, получило несколько «актов о внедрении» методики психологической подготовки спортсменов, созданной Д. А. Аросьевым и его товарищами в стенах института.

Анатом: — Можно ли при отборе в тот или иной вид спорта обнаружить у человека талант к нему? Стоит ли искать спортивные таланты или надо ориентироваться на людей, которые хотят попасть в спорт, и их учить и готовить?

Советская психологическая школа считает, что способности — то есть индивидуальные психологические характеристики человека, благодаря которым он может быстро и хорошо овладеть какими-то навыками и умениями, — не наследуются, а формируются самой деятельностью. Тогда, видимо, неправильно говорить о способностях ума вообще или

одаренности чувств — способности или одаренность надо квалифицировать в связи с видами деятельности: способность к математическому мышлению, к литературному творчеству и так далее.

Но способности складываются на основе врожденных задатков, анатомо-физиологических или психофизиологических особенностей нервной или психической системы и наследственную определенность.

Эта генетическая основа, фундамент способностей, — особая ли она у спортивного таланта? Для работы историка, математика, для работы в любой интеллектуальной сфере нет

или почти нет ограничений, связанных с морфологическими особенностями организма. Бывают математики, лишенные зрения, можно, будучи слепоглухонемым, закончить университет и стать полноценным специалистом. А в спорте? Не смещается ли здесь проблема из сферы психофизиологической в сферу морфофизиологическую?

Представляется, что спортивные способности — действительно особые. Обладают ли ученые и тренеры инструментом для их выявления? Не пора ли психологам, морфологам, физиологам, педагогам отвлечься от своих ведомственных различий, объединиться и подумать

о создании общей дисциплины, медико-биолого-педагогической, посвященной проблемам спортивного отбора? Задача этой дисциплины — не только разработка научных принципов спортивного отбора, но и осмысление действительно ценного в нашем большом опыте.

Методолог: — Если мы ищем спортивные таланты, мы должны решить проблему отбора. Если мы их формируем, мы должны решить проблему организации подготовки.

Мне представляется, что взаимоотношения между отбором и подготовкой в любой деятельности имеют четыре этапа. Пока деятельность достаточно уникальна, обычно не знают, как ей обучать, и отбирают тех, кто уже умеет или почти умеет. Так отбирали на первые Олимпийские игры в новое время. Отбирали, разумеется, исходя из естественно-природной позиции.

Второй этап — сначала отбирают, потом готовят. Так в космонавтике. Профессия все еще уникальная, но какие-то принципы подготовки уже отработаны — контингент отбираемых расширяется.

Третий этап — когда профессия становится полумассовой: действует подготовка с параллельным отбором. Так готовят детей в спортивных школах-интернатах, где формируют спортсменов высокого класса, а затем отбирают в команды разного уровня.

Четвертый этап — подготовка (без отбора). Он начинается, когда уже не хватает людей, которые бы хотели заниматься этим видом деятельности. Рано или поздно может возникнуть такая ситуация, когда мы будем обучать всех, кто согласится стать спортсменом. Тогда придется готовить олимпийского чемпиона из любого, и тогда будет не соревнование индивидов, как сейчас, а соревнование систем подготовки. И наши средства обучения должны быть на соответствующем уровне.

С такой, исторической точки зрения отбор стал уже консервативной позицией для нынешнего этапа развития спорта. Я считаю, нужно сменить естественно-биологическую позицию на социально-нормативную.

Проблему «отбор или подготовка» можно трактовать как проблему соотношения биологического и социального. Не так ли?

Анатом: — Не биологическое или социальное, не отбор или подготовка, а и то и другое, тут альтернативы нет. Чем выше уровень отбора, тем сложнее подготовка, тем выше ее роль. Она делается все менее стандартной, менее рутинной. Отбор и подготовка дополняют друг друга. В исторической же перспективе, по-моему, вы правы.

Методолог: — Я скажу резче, чтобы обострить дискуссию: может быть, все это психо-физио-анатомо-морфологическое просто не брать во внимание, определяя спортивные способности?

Анатом: — Отбор без спортсменов? Отбор как система?

Методолог: — Нет! Я полагаю, что человек — прежде всего существо социальное. Он рождается социально, социально растет. А биологическое, природное проявляется как сопротивляющееся: либо как отклонение — с этим имеют дело врачи, либо как ограничение — спортсмен обязан знать, чего он не должен делать, чтобы не сломаться. Но как только выработан способ, снимающий эти ограничения, или разработана профилактика против заболеваний, сопротивление природы преодолено — биологическое введено в социальные рамки, оно занормировано.

Анатом: — Эту мысль великолепно выразил П. К. Анохин. С его точки зрения, тип нервной деятельности человека нельзя рассматривать с позиций чисто биологических или социальных. Есть социальное как высший уровень биологического. Но вместе с тем этот ученый говорил: недопустимо обрубить хвосты биологического. Говоря — совершенно справедливо — о человеке как социальном существе, нельзя забывать, что он сложен из биологических кирпичиков.

Методолог: — Это бесспорно. Но мне кажется, мы должны говорить не о том, что су-

ществует, а о том, что должно быть, о некоторых идеалах, целях, тенденциях. Задача тех, кто стоит на позиции теории деятельности, состоит в том, чтобы эти биологические хвосты практически обрубить.

Тренер: — И в спорте?

Методолог: — Везде. Поскольку мы люди, мы должны избавляться от биологического. И тем самым освободиться. Все, что раньше было биологическим, описывается как норма и используется в виде знаний, умений, навыков. Тогда человек управляется только разумом.

Я под способностями понимаю то, что под способностями понимал Аристотель, — овладение способами действия. Способность — это встроенный способ. Встроенный — куда? Неважно. И тут главное, по Аристотелю же, — умение, навык, знание. Иных способностей я не знаю.

* * *

Тренер: — Мне кажется, спортивные способности очень разные для разных видов спорта. Скажем, в игровых видах должны быть интеллектуальные способности, в видах спорта, связанных с выносливостью, важны другие.

Педагог: — Значит, единых спортивных способностей нет?

Тренер: — Я думаю, есть. Ведь гениальные спортсмены одарены многопланово. Например, Вячеслав Иванов, трехкратный олимпийский чемпион по гребле, — это гениальный человек, он действительно опередил время лет на десять — он был одарен всесторонне. По-моему, он мог бы быть спортсменом международного класса и в других видах спорта.

У Иванова получалось все. Одни спортсмены осваивают какое-либо движение или упражнение быстро, другие медленно. Может быть, это зависит от методики подготовки, может быть, от психофизиологических способностей спортсмена. А Иванов все брал с лета. Ему можно было не показывать, достаточно было объяснить. Во всем, что касалось спорта, он преуспевал с присущей ему рискованностью.

Педагог: — Спорт — такая сфера, где мы можем подобраться к понимаю, что такое человек вообще. Что значит моторная гениальность Иванова? Осознавал ли он моторику своего тела? Воспринимал он свою биомеханику или это пространственное воображение?

Анатом: — По-моему, на такие вопросы пока нет ответа.

Тренер: — Иванов — человек тем не менее предельно специализированный. И это стало особенно ясным, когда он начал работать тренером. Он говорил: «Делай так!» Его спрашивали: «Как?» А он не мог объяснить. Он не понимал, как этого можно не понимать.

Анатом: — Это интуитивный уровень, вроде чутья.

Методолог: — В восточных видах спорта — дзюдо, айкидо, каратэ — запрещено рассудочное понимание того, как делается движение. Учат так, как это делал Иванов в вашем рассказе, — «Делай, как я!» И повторяют движение. За рассуждение бьют палкой. Истину нужно схватить как бы сразу, непосредственно. Такой способ необходим для бойцов.

В восточной культуре разработана специальная психотехника подготовки к бою, к соревнованию. Она позволяет овладеть эмоциями, выбросить из сознания ожидания, страх. Должна быть как бы пустота сознания. Освоение этого странного, предчувственного, интуитивного или «животного» — вообще непонятно, как это назвать, — выражается в одном слове: ритуал! Соблюдение определенного ритуала последовательности действий дает возможность обрубить все «биологические хвосты», все мистические и оккультные представления о человеческих способностях и позволяет привести в действие самоуправление.

Анатом: — Вы хотите сказать, что из любого можно сделать олимпийского чемпиона?

Методолог: — Да! Тренеры часто говорят:

«Я могу сделать чемпиона из любого. Были бы условия».

На учениях тренеров провели опрос. Требовалось назвать десять основных качеств, которые должны быть присущи спортсмену, чтобы он мог стать чемпионом. Были разные ответы. Но один из тренеров громко сказал: «Первое качество — одержимость, второе — интеллект, третье — одержимость, четвертое — интеллект» и так до десяти. Тогда тренеры, уже заполнившие анкеты, забрали их и переделали в соответствии с этим.

На мой взгляд, и одержимость, и интеллект — социальные характеристики личности.

И еще пример. Мы знаем случаи, когда больные люди становились чемпионами. Девочка сначала становится мастером спорта, потом говорит: «Папа, я научилась ходить, как все!» А потом ее называют «немецким чудом»: она бьет мировые рекорды в плавании. Это Корнелия Эндер (ГДР).

Педагог: — Это не убеждает меня. Я могу предположить, что у Корнелии Эндер были самые подходящие для спортивной деятельности физиологические и морфологические возможности, но они не были раскрыты — она болела. Потом с помощью физкультуры она довела себя до нормы — и после этого пошло раскрытие. А за счет болезни возникла одержимость, ибо занятия физкультурой были единственным спасением.

Анатом: — А может быть, одержимость возникла из-за необходимости самоутвердиться?

Методолог: — Мне кажется, эти примеры подтверждают мою точку зрения.

Педагог: — Сотрудник нашей лаборатории обследовал восемь тысяч детей одиннадцати лет по различным показателям их моторики. В зависимости от результата их разбили на пять категорий (по кривой Гаусса). Выяснилось, что детей, одаренных в моторном отношении, очень мало — около двух процентов. Мы за этими детьми наблюдали четыре года. Оказалось, что дети могли перемещаться вверх и вниз только в пределах своей группы, как исключение — в соседнюю, но за все четыре года никто из тех, кто занимал первые места, не ушел в самые нижние группы, и никто из самых нижних групп не попал в верхние. Это еще раз подтвердилось в педагогическом эксперименте.

Мы много лет изучали спортивные траектории. Сейчас у нас обчислены траектории тысячи семисот ведущих легкоатлетов мира за последние тридцать лет по двадцати трем странам. Особенно интересно следить за судьбой легкоатлетов высокого класса по данным ГДР. Там ежегодно публикуют пятьдесят лучших результатов, указывая при этом пол и возраст спортсмена. Я беру двадцать имен взрослых спортсменов, например, по барьерному бегу, по прыжкам в высоту, начинаю искать их по этому журналу за все прошлые годы — и нахожу их в списках юных — 75—80 процентов — везде в первой пятидесятке, то есть на уровне международного класса. Значит, были отобраны перспективные спортсмены. Это значит, конечно, и что подготовка соответствовала их потенциалу, но и что рассчитывать только на подготовку нельзя.

Тренер: — Можно ли из любого сделать чемпиона? Теоретически это возможно. Но тогда должна быть создана методика подготовки именно для этого человека. А поскольку такое пока невозможно, приходится ориентироваться на способных людей — способность овладеть движением и возможность вести борьбу на высоком уровне не у всех одинакова.

Педагог: — Можно ли из любого сделать чемпиона? Пока мы будем готовить чемпиона, ориентируясь на сегодняшние рекорды, к тому времени, когда он будет готов, рекорды прыгнут так, как мы сегодня и не представляем. В искусстве, например, потолок не меняется: полотна Веласкеса остаются гениальными и в наши дни. А спорт — это конкурентная сфера. Пятидесятые годы, мировой рекорд по прыжкам в высоту у мужчин — 2,12 метра, всеобщий рекорд — 1,99 метра. Сегодня это норма

перворазрядника. Рекордсмен — один по определению, если же их готовить много, рекорд уйдет еще дальше.

* * *

Тренер: — Да, практически, наверное, не нужно готовить чемпиона из любого, кто захочет им стать. Целесообразнее готовить чемпионов из людей талантливых. В ГДР, например, по гребле триста двадцать физкультурных клубов — это как бы спорт для всех, и восемь олимпийских клубов — там созданы все условия на самом высоком уровне. Как набирают в олимпийские клубы? Как в балетную школу. По специальным тестам. И отбирают действительно талантливых людей.

И еще. Календарь соревнований часто на ранних этапах отсекает талантливых людей. Он сейчас построен так: от широких массовых соревнований до соревнований самого высокого ранга, и практически все они — отборочные. На всех возрастных уровнях. Значит, надо каждый раз выступать так, чтобы попасть в следующий тур. Иначе спортсмен «вылетает» и далее он просто не обеспечен соревнованиями, у него не будет практики и опыта подготовки к главному соревнованию сезона. Но победить — это большая нагрузка.

В ГДР спортсмены олимпийских клубов обеспечены всей гребенкой соревнований. Отборочных нет, каждый готовится к конечному соревнованию сезона. С двенадцатилетнего возраста спортсмен имеет возможность работать над собой, работать с тренером.

Но для этого должен быть очень тщательный отбор, потери должны быть минимальными. Мне кажется, такие клубы должны быть под единым организационным началом — нужно видеть, кого набираешь, и нести ответственность за подготовку спортсмена до подъема на самую высокую ступеньку, пьедестала успеха.

Методолог: — Но ведь вы сейчас показали, что даже при отборе роль социальных факторов — в данном случае, как построена система соревнований — достаточно велика. А биологическое оказывается второстепенным.

Антрополог: — Каждый человек от рождения обладает определенными моторными качествами. Тренер, когда он отбирает в ту или иную секцию, естественно, не может догадаться, что из этого человека получится. Но он обращает внимание на длину тела, соотношение продольных размеров тела. Он действует интуитивно. Не каждый тренер изучал спортивную морфологию. Она только последние пять лет стала преподаваться в институтах физкультуры.

В свое время в ЦСКА работал тренер Н. Голомазов, он отбирал мальчиков в хоккейную юношескую группу чисто по морфологическому критерию: высокорослых и тяжелых ребят. Затем он смотрел, как они двигаются, как стоят на коньках — это уже навыки, приобретенные в дворовых командах.

Педагог: — Но можно ли отбирать по росту и весу? Нет, на одних морфологических, конституционных признаках мы далеко не уедем.

Вот был А. Рагулин, вес — около ста килограммов, рост — под два метра, прекрасный защитник. Но А. Фирсов, В. Харламов, Б. Михайлов, А. Мальцев с точки зрения спортивного морфолога не представляли для хоккея никакой ценности, а это звезды советского и мирового хоккея. Б. Михайлова, когда он поступал в наш институт, не пропустила медицинская комиссия, а он уже был к этому времени чемпионом мира.

Антрополог: — Но около девяноста процентов отобранных Н. Голомазовым ребят входят в высшую лигу, входят в основной состав и не сидят на скамейках запасных.

Педагог: — Их просто хорошо подготовили. В ЦСКА одна из лучших хоккейных школ.

Антрополог: — Да, но это была хорошая школа и при отборе. В основе отбора, я думаю, лежит все-таки определение и морфологической, и психологической готовности.

* * *

Тренер: — Как вы, ученые, определяете морфологические особенности, важные для того или иного вида спорта?

Педагог: — Практически опираясь на статистику по ведущим спортсменам в каждом виде спорта. Но среднестатистические цифры, по-моему, дают мало. Даже для баскетбола, где явно огромную роль играет рост. Есть виды спорта, где влияние унаследованной морфологии очень велико, а есть такие, где это практически несущественно. В спринте, например, рост несуществен, вес тоже не имеет значения. Тут важно количество шагов в единицу времени, иначе говоря, насколько быстро ты перебираешь ногами. А частота шагов — преимущественно врожденная. Техника бега — этому можно научить. А частота шагов, реактивность — она либо есть, либо нет.

Была такая спортсменка в сборной — Вера Крепкина с уникальной частотой шага: 5,34 шага в секунду. В 1957 году она повторила рекорд мира в беге на 100 метров (11,3). Был еще один, правда не очень известный, спортсмен — Л. Антадзе. У него была частота — 5,46 шага в секунду. Кстати, о методике подготовки: он попал в сборную, когда считалось, что дело не в скорости, а в выносливости. И при нагрузках пять, восемь раз по 200 метров за тренировку, которые легко перерабатывали такие «старожилы» спорта, как Бартенев, Коновалов, — они были высокорослые, мощные, — этот парень, который за год вышел на 10,3 секунды (а по нашим данным, он должен был бежать 9,9—9,8 секунды) через год показал 10,5 секунды, а потом ушел из большого спорта. Такие нагрузки подавили его реактивную способность.

* * *

Тренер: — Значит, все-таки подготовка идет первым номером — она может развить морфологические данные, а может и погубить?

Педагог: — Мы исследовали возрастную картину скорости бега. Брала детей от 10 до 18 лет, спортивная подготовка — два занятия физкультурой в неделю. По нашим данным и по данным поляков, скорость у нетренированного человека после восемнадцати лет падает. Быстрота — это самое раннее качество: раньше других начинает проявляться и раньше других начинает уходить.

И вот мы сравнили скорость «биологическую», то есть скорость нетренированных, со скоростью мировых спринтеров, то есть биологический потолок с потолком тренированного, — разница оказалась в 20 процентов. Вот что может дать подготовка в спринте. Так если педагог может дать прирост быстроты только на 20 процентов, решающим оказывается биологический потолок — есть от чего начинать.

Спортивный психолог: — Хорошо будете обучать — и 30 процентов дадите.

Анатом: — Но не 70!

Педагог: — А по приросту силы педагогика может дать 150 процентов. Поэтому для одних видов спорта важны наследственные качества — быстрота, например, а для других — поддающиеся тренировке, например сила.

Спортивный психолог: — Но, видимо, проценты прироста силы нельзя так напрямую сравнивать с процентами прироста других качеств — скорости, выносливости и т. д. Я об этом говорю потому, что любые теоретические ошибки или неточности при отборе непосредственно отражаются на судьбах людей.

В Японии получены данные, показывающие, что развитие силы генетически, действительно, не обусловлено. И есть красивые эксперименты и методики, например С. Г. Геллерштейна, демонстрирующие, что даже скорость простой двигательной реакции, которую традиционно признают постоянной, можно заметно повысить специальной подготовкой. Но есть работы, например В. Б. Шварца, вскрывшие, что энергетическое обеспечение двигательной активности обусловлено генетически.

Тренер: — Ну хорошо, а дает ли это возможность предсказывать спортивные способности при отборе по морфофизиологическим показателям?

Спортивный психолог: — Именно к этому я и клоню. Вот морфологические показатели для гребли: нужны высокорослые — «парень-оглобля, обязательно поедет». Среди победителей теперь трудно найти низкого гребца, и тем самым вроде бы доказано, что побеждают только высокие. А вспомним историю гребного спорта: стоит на верхней ступени олимпийского пьедестала румын Л. Ротман, маленького роста, и над ним возвышается наш Г. Бухарин, стоящий на третьей ступени пьедестала. Б. Хайден, девочка, стала чемпионкой мира по бегу на коньках, имея вес 38 килограммов, — вряд ли она прошла бы сито морфологического отбора.

Нет, не случайно опытные тренеры видят у спринтеров прежде всего «кошачесть», а не рост, у велогонщиков — «жилу», а не ноги.

Пока нет определения даже каркаса проблем, касающихся спортивного таланта, а тем более научного обоснования рекомендаций, которые мог бы получить практик. Спортивная талантливость, разумеется, есть, но мерить мы пока ее не можем. Мы можем только создать условия, чтобы не погубить спортсмена, дать ему возможность выйти вперед.

Для тренера важно все: и моторность, и сила, и одержимость, и хитроумность. Опытные тренеры говорят, что в спорте мелочей нет. Вот у меня в секции, когда я был тренером, были ребята, которые вначале осваивали работу с трудом, продвигаясь вперед с оглядкой, осторожно, боясь сделать ошибку. А потом, освоив работу, выигрывали у тех, кто шел с легкостью.

Спортивный талант — это, как правило, не личный результат данного человека, а кооперативное достижение большой группы людей. Больше того, мы ведь учим спортсмена не просто прыжку на определенную высоту. Мы учим его прыгать в напряженных условиях Олимпийских игр, учим выдерживать длительный цикл спортивной подготовки, чтобы спортсмен мог пройти через сито отборочных — часто еженедельных — соревнований, чтобы он мог строить свои отношения с тренерами, судьями и так далее. Сегодня спортсмен высоких результатов — это всесторонне подготовленный человек.

Мы все подозреваем, что есть талант, когда показан высокий результат. Но иногда высокие результаты достигаются благодаря изобретению и освоению нового способа работы. Немецкие байдарочники на международных соревнованиях в Москве в 1978 году гребли очень «странным», резко наклонившись вперед, — и успешно выступили. В. Алексеев принципиально менял способ толкания ядра для Н. Чижовой, чтобы выйти за 21 метр. А. Барышников, толкатель ядра, создал свой способ, с поворотом. В. Алексеев, штангист, нашел свой способ подготовки.

Решающими оказываются часто не исходные данные спортсмена, а социальная среда и вся атмосфера спортивного коллектива. Спортсмены растут там, где работают тренеры-энтузиасты, такие, как Р. Плюкфельдер в тяжелой атлетике, В. Житлов — в фехтовании, И. Хасанов — в гребле, В. Алексеев (ныне покойный) и В. Лонский — в легкой атлетике, и так далее.

Мне представляется самым важным для практики спорта понятие «готовность». Его достаточно, чтобы строить подготовку системно, отвлекаясь в практике от понятий «способности, навыки, знания, умения». Подготовка должна обеспечивать готовность спортсмена к действиям разного масштаба: и к отдельному старту, и ко всей программе соревнований, и к наиболее напряженному заключительному этапу подготовки, и ко всему итоговому годичному циклу, например олимпийскому.

На что же мы можем рассчитывать в психологической науке? Она, кажется, знает уже многое. Но нам нужно не только познать, но

и действовать. И трудность здесь в том, что наука работает с массовыми объектами, а в спорте мы имеем дело с единичными, уникальными явлениями. Средние показатели мы не можем использовать при отборе — об этом говорит история спорта: коротконогий А. Мэрчисон, М. Хелберг с сухой рукой — бегуны, победители олимпийских игр; звезда баскетбола А. Алачачан — ростом всего 175 сантиметров. Наперекор своим исходным данным выросли в олимпийские чемпионы Г. Конолли и В. Рудольф, в чемпионы Европы — Р. Чумакова и многие другие. Ф. Джекобс, рост немногим более 170 сантиметров, прыгает в высоту 232 сантиметра, он мировой чемпион. А модельная характеристика «идеального» прыгуна в высоту — 194 сантиметра. Но даже рост — величина переменная. В. Лонской, тренер по прыжкам, принимает в секцию людей любого роста, дает задание (!) вырасти в год на 8—10 сантиметров. Те, кто хочет и обязуется вырасти, обеспечиваются диетой, заданиями по растяжке, психотехнике. И люди растут!

Педагог: — Рустам Ахметов вырос один раз за год на 8 сантиметров, другой раз — на 5.

Анатом: — Но это не закономерность.

Спортивный психолог: — Конечно, поскольку это — контрпримеры. Хотя и не научные факты.

Педагог: — Вы говорите лишь о том, что пока не найдены тесты для отбора. Но не о том, что они не могут быть найдены.

Спортивный психолог: — Но если мы будем отбирать по средним показателям, мы никогда не найдем Бетховена. И другое ограничение: такой неоднородный и предельно сложный объект, как человек, в своей целостности пока ускользает из поля возможностей науки.

Что же делать практикам в условиях, когда нет строгих критериев отбора? Я думаю, надо обеспечить широкозахватность при отборе. «Не повреди» — этот девиз врачей нам очень подходит.

Педагог: — По нашим данным, сейчас в РСФСР в детских спортивных школах по пла-

ванию обучается 52 тысячи детей. Это не группы плавательной подготовки, когда дети просто купаются. Это дети, уже отобранные для спортивных школ. Из 52 тысяч подготовлено в 1975 году тринадцать мастеров спорта международного класса — 0,03 процента от числа учащихся.

Анатом: — Значит, плохо отбирали, не выявляли потенциально способных или талантливых людей.

Педагог: — Вот небольшой микрорайон, в нем три-четыре детские спортшколы. А там, если учесть данные о моторных способностях, которые я приводил, может быть только 15—20 перспективных ребят. Но спортшколы уже есть — волейбольные, баскетбольные, плавания. Талантливых ребят, если они туда отобраны, — один-два на школу. А школа функционирует, живет, ее не закроешь, она как бы «окуклилась». Но такие школы нерентабельны с точки зрения подготовки спортсменов высокой квалификации. Если же говорить о массовом спорте, так многие дети в такие школы не попадают — их не принимают как неперспективных или переросших.

Разумно было бы сделать так: все эти детские спортивные школы перевести в разряд физкультурных, с тренеров не требовать высоких показателей, привлекать средства родителей — пусть занимается 52 тысячи детей, 100 тысяч, все, кто хочет. А при этом иметь одну, может быть, две школы (количество их должно быть определено в зависимости от числа талантливых людей в данном месте), но прекрасно материально обеспеченные — с бассейнами, высокклассными площадками, с обеспечением восстановления, с тренерами высокой профессиональности.

Так мы решаем две задачи: мы обеспечиваем отбор и высокий уровень подготовки талантливых спортсменов — и одновременно широкое развитие физической культуры. Все это можно экономически рассчитать и сделать рентабельным, если мы будем учитывать, что таланты есть и их не так много.

Недавно принято положение, по которому теперь в спортшколы принимаются все дети, без всяких ограничений, в любое время года. Прекрасное решение!

* * *

Анатом: — Мы должны подобрать такую систему подготовки, которая бы соответствовала биологическим возможностям организма.

Методолог: — Вы говорите как биолог-естественник, который ищет причины в теле. С точки зрения теоретика деятельности их надо искать в способах и социальных нормах функционирования этого тела, поскольку естественные предпосылки — лишь продукт социальных условий. Да, все люди разные, и им нужны разные типы подготовки — чтобы тем, кто туда попал, успех был обеспечен. Нужно только научиться определять типы людей и соответствующие им типы подготовки. И это — действительно гуманная позиция.

Анатом: — И все же я хотел бы вернуться к тому, с чего начал. Прежде чем определять, в какую систему подготовки поставить спортсмена, мы должны определить, кто он, на что способен. У нас много отдельных морфобиологических показателей, каждый сам по себе ценен. Кто же мог обобщить данные, полученные разными специалистами?

Если анатомы, они будут ставить акцент на анатомии, если психологи, — естественно, они будут ставить во главу угла психологию. Есть только одна научная дисциплина, которая сейчас уже способна на такой синтез. Это антропология, но в широком смысле антропология — как наука, изучающая формы изменчивости организма на разных уровнях.

В свое время Лесгафт говорил: пекарь должен знать муку, из которой он печет хлеб, столяр — с каким деревом он имеет дело. А педагог, конечно, обязан знать, кто попадает в его руки.

понемногу о многом

высоко за редкие облака на 25 километров, а его основание превышает 600—800 километров. Заметим, что этот уникум примостился на относительно небольшой планете, имеющей радиус вдвое меньше земного.

Земные горные системы, сложенные легкими породами, как правило, имеют «корни», заходящие на десятки километров в мантию. Получается, что на некоторой глубине в астеносфере столб пород весит одинаково как в горах, так и на равнинах. В таких случаях аномального притяжения не наблюдается.

Однако измерения на спутниковых трассах, пересекающих марсианский Олимп, обнаружили избыток притяжения. Значит, корня под Олимпом нет. На чем же он стоит, какие силы поддерживают этот сверхвулкан?

В 1977 году американские физики Филлипс и Тьернан предположили, что поддержка эта — динамическая. Ведь именно так некоторые горы Земли держатся на

восходящих потоках разогретого глубинного вещества. Однако следов большой внутренней активности на Марсе не найдено.

Начиная с 4 сентября 1976 года в районе марсианской равнины Утопия дежурил сейсмометр. Увы, ярких событий в сейсмической жизни Марса за первые двадцать месяцев не отмечено. Единственное, да и то проблематичное марсотрясение 6 ноября 1976 года было слабым. Стало быть, Марс малоактивен и вряд ли в нем существуют мощные потоки вещества.

Впрочем, вспомним, что на Луне, заведомо тектонически пассивной, есть большие положительные аномалии силы тяжести, приуроченные к круглым базальтовым «морям». Избытки масс в них удерживаются гипертермифицированной мощной, жесткой, холодной литосферой.

Может быть, и литосфера Марса так мощна, что Олимп ей нипочем? Чтобы проверить это, Самбер и Токсоц из Мас-сачусетского технологического института рас-

считали смещения и напряжения в породах под действием вертикальной нагрузки. Получилось, что при толщине литосферы менее ста километров Олимп ее «раздавит» — кора треснет, и образуется заметное прогибание окружающей территории.

Однако вокруг Олимпа этого не обнаружено. Значит, мощность литосферы Марса превосходит 150—200 километров. Такая оценка лучше согласуется и с низкой его сейсмичностью.

Сходные результаты получены и при расчетах тепловой эволюции планеты. Марс пережил несколько стадий «внутренней жизни». В первый миллиард лет из расплавленного «океана магмы» выплилась кора Марса, а в центре планеты началось формирование планетарного железного ядра. Затем в течение двух миллиардов лет Марс проявлял завидную активность, недра разогревались, частично плавись, и Марс в целом распухал. Внутри планеты происходило разделение вещества на тяжелую, железную, и

легкую, силикатную, составные части, с поверхности поднимались газы, формируя довольно плотную атмосферу. Литосфера, остывая с поверхности, утолщалась, она была напряжена и разрывалась, следы этого — гигантские каньоны.

Начиная с четырех миллиардов лет «жизнь» Марса пошла «на закат» — вулканизм и сейсмичность резко убавились, толщина литосферы превысила 200 километров, потоки вещества в железном ядре уже не закручивали «динамо-механизма», не создавали магнитного «скаффандра», подобного земному. И атмосфера с поверхности постепенно улетучивалась и разрежалась. Сегодняшний Марс стоит на средней ступени планетарного развития между активной, полной тектонических «бурь» Землей и дряхлеющей Луной.

На чем стоит марсианский Олимп?

Новейшие полеты советских и американских межпланетных автоматических станций к «красной планете» принесли много новостей. Одна из них — открытие гигантского вулкана Олимп, достойно носящего имя атланта греческого богов.

Почти девятикилометровая гималайская Джомолунгма уступила пальму первенства высочайшей вершине мира. Лавры достались марсианскому Олимпу. Продукт былой магматической активности недр, этот вулкан-монстр вознесся

А. ЗУБОВ

Ключ к древней культуре

Почему средневековая культура, живописные и архитектурные произведения которой мы ценим сейчас так высоко, столетиями оставалась на далекой периферии эстетического сознания, в то время как творения «титанов Возрождения» вдохновляли с неослабевающей силой многие поколения? Может быть, сдвиг, случившийся в европейской культуре в XIV веке и породивший необыкновенно яркие творческие индивидуальности, одновременно сокрыл предыдущий культурный пласт, отверг его? Ведь именно тогда, во времена Возрождения, появилось понятие Средневековья как чего-то промежуточного, темного провала между античной цивилизацией и Новым временем, возродившим римско-эллиническую культурную традицию.

Сейчас средние века все менее ассоциируются с мрачной бездной истории. Там, где Руссо или Бэкону виделся упадок (вспомним высказывание Руссо, что прочность готических соборов послужит к увековечению позора их строителей), мы различаем сияние мозаик Равенны, великолепие Константинопольской Софии, гениальную экспрессию фресок Феофана. «Реабилитация» средневековой культуры, характерная для нашего столетия, — интереснейший культурный феномен, который, безусловно, немало скажет историкам будущего, когда они попытаются проникнуть в духовные искания XX века. Нас же не может не интересовать раскрытие забытых ценностей, возвращение тех шедевров, которых недавно не устаивали и взглядом, как иконы, скрытые под слоем потемневшей олифы.

Действительно, нелегко разглядеть яркость красок, глубину образа на темной старой доске. Но если трудно проникнуть за слои помутневшей олифы, то войти в мир иконописца, взглянуть в работу его глазами намного сложнее. Средневековые потому и считались в течение нескольких веков темным временем, что строй мышления, система образов, иерархия ценностей живших тогда людей перестали быть понятными после Ренессанса.

Непонятное проще всего считать или наивностью мышления, или результатом неумелости автора. Еще недавно многие именно так объясняли плоскостное изображение на иконах, отсутствие в них привычной нам прямой перспективы и прочие «странности».

Правда, в отношении изобразительного искусства остается удобная «лазейка». «Троица» Рублева «в конце концов» просто красива, а храм св. Софии величествен и монументален.

Когда же из мира изобразительного искусства Средневековья мы переходим в мир слова, в котором нет этой зримой красоты, все становится намного сложнее. Перед нами огромные библиотеки, сотни имен, еще больше произведений безымянных — с закатом античности письменное слово отнюдь не исчезло. Потомки Гомера и Платона продолжали заниматься поэзией и философией, наследники Цицеро-



Псалтырь (из коллекции известного коллекционера А. И. Хлудова), хранящийся в Государственном Историческом музее. По мнению исследователей, это один из самых ранних примеров оформления византийских псалтырей иллюстрациями на полях.

на и Саллюстия не оставили ораторского искусства и исторических трудов. В Средневековье жили так же творчески напряженно, так же самоотверженно искали истину, как и в Античности, и в Новое время. Но, прекрасно зная имена античных писателей, драматургов, историков и поэтов, мы вряд ли припомним их средневековых наследников. За античностью действительно следует провал, но не объективный, а субъективный. Как часто бывает, пустота не в истории, а в сознании, и требуется личное усилие, чтобы высветить то, что раньше было затенено незнанием.

Однако, поскольку речь идет о культуре средних веков с весьма отлучным от нашего миропониманием, и не просто о культуре, а о культуре слова, то есть о литературе, нам вряд ли удастся обойтись без проводника — без помощи специалиста. Прежде чем взять в руки произведение древнерусского или византийского автора, необходимо проникнуть в систему наиболее общих принципов, определяющих литературу той эпохи, — в ее поэтику.

В 1967 году вышла книга Д. С. Лихачева «Поэтика древнерусской литературы», которая вскрывала драгоценную жилу русского художественного слова, протянувшуюся через шесть веков — от легендарного Бояна до Симеона Полоцкого и протопопа Аввакума. Эта книга давала не

просто «новый взгляд» на литературу Руси. Многие из казавшегося ранее «странным» стало теперь понятным, из казавшегося «наивным» — мудрым и поучительным. И хотя «Слово о полку Игореве» и «Задонщина» были известны задолго до Д. С. Лихачева, для нас они во многом открыты именно его книгой.

Но при всей своей самобытности русская культура — будь то приемы градостроительства или искусство живописи — во многом берет начало от культуры Византии. И древнерусская литература — также законная наследница литературы «империи ромеев». Наследие же это поистине огромно и бесценно, но знакомы с ним неспециалисты до крайности мало. Высочайший полет мысли в философских творениях Псевдо-Дιονисия Ареопагита и поэтическое совершенство произведений Романа Сладкопевца, духовная мощь проповедей Василия Кесарийского и непритязательные в своей простоте и безыскусности народные легенды еще не стали такими же полноправными элементами нашей культуры, как современные им соборы, мозаики, иконы, книжные миниатюры. Нам надо столь же решительно вступить в «права владения» византийской литературой, как это сделали полтысячелетия назад наши предки и как сумели сделать мы сами по отношению к архитектуре и изо-

бразительному искусству той эпохи.

Новая книга С. С. Аверинцева «Поэтика ранневизантийской литературы»^{*} открывает такую возможность. Заглавие работы не случайно близко к названию книги Д. С. Лихачева. «Подражательность эта, — как отмечает сам автор, — намеренная». И там, и тут речь идет о литературе древней, отодвинутой от нас новыми пластами культуры и потому малопонятной. И там, и тут основным предметом интереса является поэтика как воплощенная в текстах система основных принципов миропонимания изучаемой эпохи и народа. Только народ и эпоха у Лихачева и Аверинцева различны. У Лихачева это — Русь X—XVII веков, у Аверинцева — Восточная Римская империя III—VII веков, переходящая от языческой античности к христианскому Средневековью.

«Роковые минуты» истории, периоды глубинных сдвигов не могут быть неинтересны. Во время великого перелома прошлое обнажается и становится ясно читаемым, а новое предстает живым, пульсирующим организмом, полным сил и нерастраченной энергии. Ранневизантийская эпоха была именно такой.

^{*}С. С. Аверинцев. «Поэтика ранневизантийской литературы». Москва, издательство «Наука», 1977 год.

Что же было нового в этой эпохе? В чем заключалась сущность «революции сознания», происходившей в начале нашей эры? Пока мы не поймем, чем принципиально отличалась новая картина мира от прежней, пока не определим особенности интеллектуальной деятельности в раннехристианские века, ответить на эти вопросы будет невозможно, и средневековая культура по-прежнему останется для нас terra incognita.

Проще всего начать с того, что известно лучше, — с нашего времени. При всей многомерности современной цивилизации можно с большой долей уверенности утверждать, что промышленная, а затем и нынешняя научно-техническая революция не были бы возможны без интереса к причинно-следственным связям вещей, с необычайной силой пробудившегося в конечном счете социально-экономическим причинам у новоевропейского человека.

Нашей цивилизации присущ интерес к причинно-следственным связям. Для античности, напротив, характерна основная направленность внимания на вещи как замкнутые внутри себя структуры и формы. Если для нашего современника огонь — прежде всего источник энергии, то для Гераклита он — «вечно живой, мерно возгорающийся и мерно угасающий». На гераклитовом огне не вскипятишь чайник. В него надо вглядываться, усматривать внутренние сущности пламени, которое равно может быть и языками костра, и мировым огнем.

Античность технической цивилизации не создала (для этого не было ни экономических, ни социальных оснований), хотя интеллектуальная энергия в Элладе Гераклита и Платона, бесспорно, была ничуть не слабее, чем в Англии Бэкона и Уатта, а за полтора тысячелетия своего существования античный мир, казалось, мог накопить достаточно знаний, которые стали бы силой. Но этого не случилось. Конечно, вовсе без выяснения причинно-следственных связей не обходился ни один человек и ни одно общество. Только такое знание позволяет земледельцу обрабатывать поля, кораблестроителям строить суда, торговцам — перевозить на них товары, воинам — воевать, политикам — управлять государством. Но античность не сделала утилитарные знания основными, как это случилось в Новое время.

Если мудрецы античности скептически относились к достижениям практического знания, отводили ему подсобную роль, то что же полагали они наиболее приличествующим для интеллектуальных занятий? Конечно же, созерцание и философию. Наша цивилизация невозможна без ученого-экспериментатора. Символ античности — зритель, пришедший на атлетические состязания, чтобы полюбоваться красотой борющихся тел и понаблюдать за «блуждающей» толпой. Например, о том, что приводит различных людей на олимпиаду. Однако философ-созерцатель не становится социологом. Социология появится два тысячелетия спустя.

Обнаженная фигура умощенного маслом атлета и величественная поза римского оратора, облаченного в тогу — одежду полноправного гражданина, одинаково предназначенные для

разглядывания, дают прекрасные зрительно осязаемые образы. Даже политическая наука, разрабатанная в первой половине IV века до новой эры в Элладе, определяет наилучшие размеры государства пределами, «обозримыми с вершины его акрополя». Такое государство — полис, и полисная Греция дала наивысший расцвет античной культуры.

К тому времени, когда возникло движение первых христиан, этот расцвет был уже далеко позади. Пестрый мир городов-государств сменился монолитом мировой империи, прямое управление народного собрания — отчужденной властью бюрократии. Кризису античной государственности соответствовал и кризис античных форм культуры.

Но «закат кровавой звезды» римской цивилизации, естественно, не был упадком культуры как таковой. По мере внутреннего обесценивания давно окостеневших форм все интенсивней велись поиски нового. Эти поиски вряд ли были осознаны. Они совершались стихийно. Только многовековая перспектива позволяет увидеть в них определенное культурно-историческое явление.

Кризис античного видения мира выразился в стремлении проникнуть за границы образов вещей. Но не за внешние границы, как это случилось в Новое время и вызвало к жизни техническую цивилизацию, а за внутреннюю грань. Не выйти за пределы, но войти внутрь. Характерно в связи с этим отношение к собственному телу. Одна из наиболее ярких черт зрелищной цивилизации классической античности — культ тела. Но вот живший в III веке греческий философ Плотин уверен, что тело — основная преграда для вольного парения духа и жизнь в теле — состояние неволи. И это уже принципиально новое мировоззрение.

Позднее язычество — еще античность, так как всецело базируется на культурном потенциале классической эпохи, черпает из него и образы, и авторитеты, и художественные формы. Но это — «странная» античность, где все акценты решительно сдвинуты, где прошлая структура наполняется новыми идеями. Мыслители уходящей античности отказывают миру зримых вещей в абсолютной реальности и напряженно ведут поиски за пределами чувственного. Ощущение единства с угасающей культурой при понимании собственного несоответствия ей окрашивает мировидение поздних язычников в мрачные тона. И их оценке эпохи нельзя отказать в трезвости.

*Мне кажется, давно мы, греки,
умерли,
Давно живем как призраки
несчастные
И сон свой принимаем за
действительность.
А может быть, мы живы,
только жизнь мертва?*

Автор этих строк, александрийский грек Паллад, живший в начале V века, не просто поздний язычник. Он один из последних приверженцев старых богов. К этому времени в средиземноморском регионе уже прочно утвердилось новая вера — христианство. Кризис античности оказался преодоленным. И то, что так остро переживали неоплатоники, легло основанием новой религии и нового мироощущения, характерного для европейского Средневековья.

Сама история, казалось, помо-

гала формированию этого нового мировосприятия. Необъятная Римская империя, совпадавшая с границами целого культурно-исторического региона, а по мысли большинства своих жителей — с пределами цивилизации как таковой, с пределами чуть ли не мироздания, это величественное государственное образование перестало существовать. «Вечный город», некогда сиявший великолепием, присущим столице мира, был многократно разорен варварами, ограблен, сожжен. Монолит империи, по крайней мере на Западе, распался на враждующие друг с другом королевства.

Мыслитель, вглядывавшийся в то, что стало с Римской державой, не мог не отметить свершившегося факта — вселенская империя ушла в прошлое, окончила свой земной путь.

С точки зрения человека классической античности, завершённый смертью образ, будь то образ человека или державы, годен только для исторического анализа или с развлекательными, или с назидательными целями. Бывшее может быть описано. Оно осталось объектом для разглядывания, но объект этот всецело лежит в прошлом.

Однако новое мировосприятие начинающегося Средневековья, стремящееся не рассматривать образ, но раскрыть за видимой реальностью ее абсолютную сущность, не могло примириться со смертью, в том числе и со смертью империи. Пусть империя прекратила свое земное существование, но имперская идея, империя как цель земного устройства и как отражение благоустроенности космоса пребывает вечно. В мире, где были нарушены все реальные связи, где политическая анархия соседствовала с полной хозяйственной деградацией, где закон более ничего не гарантировал и более не защищал, утвердилась идея абсолютной гармонии, которую надо только по возможности воплотить. При этом Рим и Римская держава стали знаками вечной реальности во временном и зыбком мире. Чтобы быть причастным к этой реальности, древний греческий город Византий был «основан» заново 11 мая 330 года Константином Великим как «Новый Рим», а многоязычное население Восточной империи стало называть себя ромеями — римлянами. Старый же, «первый» Рим, потеряв значение административного центра империи, стал духовным (то есть опять же надмирным в представлении той эпохи) средоточием Вселенной, как резиденция христианских первосвященников, наследников апостола Петра.

Смерть и воскресение империи являлись для системы мышления раннего Средневековья колоссально укрупненной моделью человеческого поприща. Подобно тому, как империя, завершив земное существование, не исчезла вовсе, но перешла в «иной бытие», на которое должно равняться, но которого не может достичь в этом мире земное царство, каждый отдельный человек по смерти может достичь состояния абсолютной реальности, неизмеримо превышающей его прижизненный образ. Для этого надо только правильно, в соответствии с новыми религиозными принципами построить свою жизнь. Не акцентировать внимание на сиюминутных целях, на образах этого мира, так как «проходит образ мира сего», но постоянно помнить о наличии

высшей цели, ради которой мы «из ничтожества вызваны творчеством словом тревожным» и которой при напряжении всех сил можно сопричаститься.

Такое восприятие мира придавало человеческому существованию небывалый драматизм и переносило внимание с внешнего на внутреннее. Античное разглядывание, любованье формой, которому соответствовала круглая скульптура, раскрытый миру Парфенон, представление в театре, где крышей является небо, сменилось вглядыванием, поиском ходов внутрь образа, попытками заглянуть «за вещь». При этом неприятели неоплатоников к собственному телу, ко всему внешнему, материальному нашла теперь и философское обоснование, и адекватное выражение в жизненной практике. Скрывшись в черной монашеской одежде и непритязательности внешнего облика раннехристианского храма преследуют одну и ту же цель. Не приковать, а, напротив, отвести внимание от поверхности того, что ценно сутью. Живущий только «этим миром» никогда не увидит истинной красоты, красота истины достанется тем, кому хватило сил переступить порог, выйти за грань мира видимых вещей.

Было бы, однако, большим упрощением думать, что новый тип сознания вовсе отверг сознание образное — античное и сознание причинно-следственное, практическое. Он как бы надстроился над ними, образовав трехчленную иерархию. Эта иерархия была осознана раннехристианским аскетическим мыслителем Исааком Сирийянином как «учение о трех образах разума» — телесном, душевном, то есть образно-чувственном, зрелищном, и духовном, устремленном к запредельному источнику всебытия.

Позднеантичная или раннехристианская литература (термины эти для Восточной Римской империи IV—VI веков в значительной степени взаимозаменяемы) с помощью слова выражала напряженные духовные поиски эпохи. Перед нами «Деяния Диониса». Огромная, с Илиадой и Одиссеей вместе взятые, поэма копта Нонна из египетского города Хеммиса (Панополиса), написанная по-гречески в начале V века. «Деяния Диониса» сравнимы с поэмами Гомера не только объемом, но и слогом: и тут, и там классический греческий гекзаметр — высочайшее поэтическое достижение Эллады. Но, впрочем, «классическим» гекзаметр Нонна можно назвать только на первый взгляд. Ухо грека V века уже не воспринимало слоги так, как это было в древности. Если говорить образно, ко времени Нонна гекзаметр превратился из лица человека в посмертную, пусть и прекрасную, маску. Чтобы «оживить» ее, автор «Деяний Диониса» соотнес свой гекзаметр с новыми законами языка, удержав как основу чередование уже неразличимых долгих и кратких слогов.

Нонн «искажил» классику не только реформой гексаметра. Его образы совершенно лишились гомеровской ясности и четкости. Поэт использует множество синонимов, накладывает метафору на метафору. Главная мысль при этом вовсе не становится многогранной. Напротив, ее постижение чрезвычайно затруднено. Поклонник Гомера и Вергилия отвернется от «словоблудного» копта, назовет его поэзией упадочной и будет прав.

Действительно, «Деяния Диониса» — упадок классической эллинистической поэзии, подобно тому, как всемирная империя Марка Аврелия — упадок идеи афинского полиса Перикла. Но кому придет мысль предать забвению римскую монархию начала нашей эры, поскольку она не равна древнему полису Афин? Являясь концом античности, Pax Romana, Римский мир, — есть начало нового этапа развития. В нем скрывается не только извращенное старое, но и нарождающееся новое, чему будет суждено раскрыться полностью только столетия спустя. Но то же ли самое — поэзия Нонна?

Его отрицание классических норм греческой поэтики, дурное для поверхностного взгляда, таит сокровенное внутреннее прорастание иного, не античного восприятия мира, в котором «все новое». Многослойные метафоры, сложные, как бы двойные в системе зеркал образы создают ощущение непонятности, «темноты» поэмы. Но от неумения ли эта непонятность?

Темнота языческой поэмы Нонна во многом сродни темноте философских построений мыслителя, писавшего на рубеже V и VI веков под именем персонажа новозаветных «Деяний Апостолов» — Дионисия, члена афинского ареопага. То, что выглядит у Нонна блужданием синонимов определенностей вокруг определяемого образа, у Дионисия является словесным символом «полной бессловесности» перед лицом непостижимого первоначала, подходя к которому «мы погружаемся во мрак, который выше ума». Что же это за «мрак»?

Дионисий убежден, что центральная идея — «смысл всех смыслов» — не может быть постигнута умом и выражена в слове. Но поскольку о ней все же приходится писать, философ избирает такую форму выражения, в которой молчание, естественно, отсутствующее в самом тексте, Дионисий провоцирует в уме читателя и тем достигает поставленной цели. Молчание читателя становится полным, когда он узнает, что мрак, о котором повествует Дионисий, «есть тот свет неприступный... незримый по причине чрезмерной ясности». Свет этот не отблеск пульсирующего космического огня Гераклита. Ранневизантийские мыслители сам гераклитов огонь полагали «только отблеском от незримого очами», «истинного и умного света».

Средневековое сознание живет на этом новом, усложненном видении бытия. А потому на всех уровнях, начиная от интимного мирка семьи и кончая грандиозной системой мироздания, оно выражает себя по-иному — не так, как Античность, и не так, как Новое время. Произведения ранневизантийской литературы донесли до нас нарождающееся мировидение средних веков во всей его полнокровности и свежести. Читая их, мы ясно чувствуем энергию первого рывка в неизвестное, преодолевающего узды отмершей традиции и жадно ищущего новые возможности для выражения новых мыслей. Книга С. С. Аверинцева открывает двери одного из богатейших залов во дворце Литературы и предлагает читателю войти в него.

КОМПЬЮТЕР КАК...

Балерина

Американские специалисты из Пенсильванского университета разработали программу для компьютера, позволяющего машине в ответ на введенную в нее хореографическую программу — символы, с помощью которых записывают фигуры танца, — спроектировать на экране дисплея танцующего человека, который выполняет все требования балетмейстера. Электронная балерина всегда готова к репетиции и облегчает разучивание танцев.

Путеводитель

На Международной выставке транспорта в Гамбурге был показан компьютер, который за 15 секунд вырабатывает самый выгодный маршрут, по которому можно добраться до любого произвольно выбранного объекта в городе. Компьютер выбирает и транспортные средства, и порядок, в котором их необходимо менять.

Футбольный тренер

Как известно, самое главное для футболиста — нападающего — забить гол. Именно это обстоятельство стало причиной того, что в сборнике патентов на технические приспособления для спорта, изданном в Париже, появилось описание электронных футбольных ворот. Назначение их — помочь тренерам точнее оценить уровень подготовки нападающих. Внешне тренажер похож на обычные футбольные ворота, но с металлической сеткой, снабженной датчиками для регистрации силы удара. Кроме того, на сетке закреплены светящиеся элементы, которые начинают работать при подаче тока низкого напряжения. Включая тот или другой из этих элементов, тренер показывает цель, в которую нужно попасть мячом. К сетке подключен и небольшой

компьютер — он мгновенно вычисляет силу удара, точность попадания, скорость и угол полета мяча и дает цифровую оценку качества игры нападающего.

Помощник в домашнем хозяйстве

Одна японская фирма выпустила радиокомплект, в котором, кроме телевизора, радиоприемника и магнитофона, есть миниатюрная электронно-вычислительная машина. Как утверждает реклама, ЭВМ предназначена «для регистрации и обработки данных, необходимых в домашнем хозяйстве». Кроме этого, ЭВМ может играть в электронные игры и чертить графики биоритмов хозяина.

Преподаватель музыки

Оригинальный метод обучения музыке разработала группа специалистов из японского города Кобе. Сущность их идеи состоит в присоединении компьютера с печатающим устройством к клавишному музыкальному синтезатору. При прикосновении пальцев к клавишам синтезатора возникают электрические импульсы, которые преобразуются в звук и одновременно передаются в ЭВМ. Компьютер в тот же миг записывает на бумаге цифровой код сыгранной ноты, включая ее номер в ряду, ее расположение в октаве и продолжительность звучания. Авторы «музыкального компьютера» утверждают, что их изобретение способно с большой точностью улавливать самые незначительные ошибки в исполнении музыкального произведения. Сейчас изобретатели работают над проблемой более наглядного изображения воспроизводимых синтезатором звуков, чтобы упростить обнаружение неточностей при игре. Новый метод обучения, вероятно, найдет широкое применение в детских садах и начальных музыкальных школах, особенно там, где не хватает учителей музыки.

Закройщик

Вычислительная техника поистине вездесуща. Это доказывают и последние проекты Центрального института машиностроения в Софии. На практике самым экономичным «закройщиком» металлических листов и проволоки оказалась ЭВМ. Она может раскрыть до пятидесяти различных деталей при минимуме отходов. Экономический эффект от внедрения подобной технологии приведет к экономии сотен тонн ценного металла!

Театральный кассир

Парижский театр «Комеди Франсез» продает билеты с помощью ЭВМ. Ежегодно она совершает 400 тысяч операций — продает билеты, предварительно регистрирует заявки и оформляет возврат проданных билетов. Скоро в кассах театра появятся и видеостановки, которая будет информировать интересующихся о свободных и проданных местах, о различных представлениях, бронировать места. В будущем к вычислительной машине «Комеди Франсез» подключат и театр «Одеон».

Наставник морских капитанов

В ФРГ создан новый аппарат для обучения морских капитанов, обслуживаемый компьютером. Он может воспроизводить ситуации, ставшие причиной катастроф. Подобно летчикам и космонавтам, морским капитанам необходимо отработать свое поведение в критических ситуациях. С помощью электронного тренера это можно сделать гораздо легче. Этот аппарат необходим также и при сдаче экзаменов на присвоение капитанам категорий. Возможно, современная техника поможет сократить число морских катастроф, произошедших из-за недостаточной подготовки капитанов.

Д. ДОНДУРЕЙ,
кандидат философских наук
Э. ШЕЛУХИНА

ИСКУССТВО, ИГРА И СПОСОБ ОБЩЕНИЯ?

Социологический анализ феномена зарубежной моды

Современная мода все более привлекает внимание ученых. Она затрагивает многие сферы жизни общества: ее влияние уже не ограничивается одеждой или интерьером, а быстро распространяется на интересы, привычки, стили поведения, сам образ жизни

Нынешняя западная мода отражает не только содержание и направленность социальных связей буржуазного общества, происходящих в ней политических и экономических сдвигов, технологических открытий, она отражает нечто большее — умонастроения, культурные ориентиры, идеалы, ценности. И потому уже первые шаги в культурологическом и социологическом анализе этого явления показывают перспективность подобных исследований.

Никто не мог предположить, что когда в 1964 году французский модельер Андре Курреж предложил изменить длину юбки, а Мэри Куант, головокружительно подрезав ее, создала «мини» и заслужила себе тем самым в Великобритании пожизненное дворянство, — это событие было знаком начала грандиозных изменений, буквально разрушивших все представления о моде, существовавшие до тех пор. Объясняли происходящее поначалу просто и прямо: последствиями «демографического взрыва», тем, что в «большую моду» дерзко ворвалась молодежь.

Действительно, вместе с оглушительными ритмами начиненных электроникой ансамблей сквозь шелковые занавески ателье Диора и Валентино проникла весть о том, что в мир пришел перспективный, бесцеремонный и властный тип потребителя — «тинейджеры» (те, кому между тринадцатью и девятнадцатью). Они жаждали утвердить свои взгляды и ценности, отвергая многое из того, что было создано старшим поколением. «Атакующий рокот рока» сделался их боевым кличем; они были твердо убеждены, что в «большом бите» или «кислом роке» есть не только все то, с чем приходится сталкиваться человеку буржуазного общества — агрессивность, махинации, цинизм, но и скрыта «бессловесная оппозиция» и «великая сила социального освобождения».

Пощечина общественному вкусу выражалась тогда у молодежи в крайностях внешнего вида: мальчики стали «носить» лысые головы или локоны, девочки — шиньоны и парики. В противовес изящной женственности предыдущих десятилетий идеалом девушки была объявлена девушка-подросток Твинги с ее сверххудобой и сверхкороткой юбкой. Началась неистовая погоня за юностью. Каждый, независимо от возраста, должен был непременно стать молодым. «А что может быть идеальнее для бизнесмена», — писал американский социолог Л. Гроссман, — чем страна, полная юных, которые покупают, покупают, покупают и которым никогда не надоедает новизна».

Очевидные сдвиги, однако, были обусловлены не только резким омоложением активной части общества, но и совокупностью иных причин: первыми достижениями НТР, эффективным развитием массовых коммуникаций, урбанизацией, успехами всеобщего образования, быстрыми сдвигами в качестве жизни. В результате произошло нечто необратимое: изменился не просто стиль одежды — разрушился старый принцип одевания; были поколеблены законы, диктующие образование формы в костюмах и поведении людей. Ведь «...костюм, — говорил Т. Карлейль, — это форма, которую дух придает телу во вкусе времени». Не случайно узнать эпоху в произведениях искусства иногда возможно только по одежде, прическам, манерам.

Понять законы моды, на наш взгляд, можно лишь в контексте социальной среды, рождающей и утверждающей ее образцы, и среды культурной, поистине творящей ее разноликий «образ».

По традиции культура изучается такими академическими науками, как философия, антропология, социология и история. Первое научное определение культуры, данное Э. Тайлором в 1871 году, было в основном описательным: «Культура... это такое широкое поле, которое включает: знания, веру, представления, искусство, мораль, право, нормы, традиции и те способности и привычки, которые приобретает человек, будучи членом общества». С тех пор ученые, стараясь уточнить, что же есть культура, искали более совершенные ее определения. Французский культуролог А. Моль к началу 70-х годов насчитал их уже более двухсот пятидесяти.

Однако какое бы из них ни принять, мода в любом случае будет одним из элементов культуры, пусть даже внешним и несколько «легкомысленным». Разумеется, изучая ее с этой точки зрения (не эстетической, а социально-культурологической), невозможно воссоздать полную картину культуры данной эпохи, ибо культурные преобразования не проявляются в ней так глубоко и осмысленно, как, положим, в искусстве. Тем не менее она чрезвычайно любопытна для культурологического наблюдения даже не столько «приметами времени», сколько, быть может, самым наглядным, динамичным, фантастически красочным воплощением существенных черт жизни общества, на первый взгляд, абсолютно далеких от искусства одежды.

Более других очевидны новые возможности моды, связанные с НТР, с разнообразными техническими открытиями и усовершенствованиями. Так изобретение синтетических волокон привело к созданию немнущейся, невесомой, неизнашиваемой, недорогой одежды, поразительно удобной в повседневной жизни. Новые ткани, оригинальные по своей



Наверное, никогда одежды не была только способом уберечься от холода или зноя, и, наверное, даже в первобытном обществе «покрой шкуры» много что говорил соплеменнику. Но в наше время платье особенно красноречиво —

оно говорит и о личности обладателя и об обществе в целом, его культуре, о состоянии умов в настоящий момент — о тяге к прошлому или стремлении к неясным еще очертаниям будущего,

фактуре и текстуре, ценнейшие с точки зрения портновского ремесла и пластических свойств, заполнили рынок. Натуральные материалы казались отжившими. Внедрение автоматических и полуавтоматических линий на текстильных и швейных предприятиях, распространение тканей, которые были дешевле и практичнее натуральных и при этом не отличались от них по внешнему виду, «легких на плечах и в чемаданах», — все это позволяло в миллионах экземпляров качественно воспроизводить наисложнейшие открытия модельеров. И эти головокружительные технологические возможности стали диктовать направление художественных поисков в конструировании одежды, определять способы промышленного воплощения уникальных образцов. С освоением химических красителей одежда приобретала все более яркие оттенки; эта тенденция

затронула не только ткани, но также обувь, галантерею. Широкое распространение получили меха из заменителей; впервые были произведены абсурдные как будто эксперименты по окраске ценных мехов в цвета, имитирующие синтетику. В новых коллекциях розовый и красный каракуль соседствовал с синей норкой. Кажется, все были поглощены одной заботой — совершенно стереть память об «архаичных» натуральных материалах. Так в моду проник культ технизма: рациональности комфорта, функциональной утилитарности, убеждавших каждого члена общества, что исполнить любое желание можно «привычным нажатием кнопки».

Экономика в вызревшем к этому времени на Западе так называемом «массовом обществе» стала в состоянии выдерживать поистине любую скорость смены

об эмансипации, написанной на знаменах воинственных женщин, или о женственности, заявляющей свои права. Подспудные, глубинные процессы, происходящие



в культуре современного буржуазного общества; выражаются в моде ярко, неожиданно, противоречиво. Вряд ли кто-нибудь из нас соблазнил бы слишком экстравагантной декларацией своего взгляда на мир, но читать этот специфически закодированный текст о состоянии культуры всегда интересно и поучительно.

моды, а технический прогресс, поставленный на службу ее прихотям, дал возможность бесконечно расширять ассортимент благ, товаров, услуг для самого широкого потребителя. Рынок насыщался мгновенно.

Оказалось, что добротные костюмы не передаются от поколения к поколению, как раньше, а меняются почти ежесезонно. Крайним проявлением этого была, вероятно, бумажная одежда: однодневка, забава, свидетельство способности индустрии готового платья («прет-а-порте») оперативно осуществить любую прихоть, даже ту, которая еще находится в стадии эксперимента, тиражировать ее и организовывать спрос. «Модельеров», пишет итальянский журнал «Эль», — интересует прежде всего не то, чтобы одежду носили, а то, чтобы она была новаторской».

Но эта несомненная и тесная связь моды с технико-экономическим состоянием общества — лишь основа и фон, на котором разворачиваются чисто социальные и социально-психологические драмы. Именно социальный механизм жизни моды кажется нам наиболее важным и действенным. Ведь одежда есть легкий способ указать на свое место в социальной иерархии, отделиться от одних, присоединиться к другим. С помощью ее атрибутов человек присваивает себе, пусть символически, отличительное по отношению к «чужим» поведение, принадлежность к желанному «стилю жизни». Достаточно вспомнить, как движение так называемых «новых левых» во второй половине шестидесятых годов создало в одежде собственную систему символов-опознаваний.

Новые левые, скопленные в гигантских студенческих кампусах, демонстрировали «великий отказ» (выражение Г. Маркузе) как от уже развенчанных старых

идеалов общества свободного предпринимательства, так и от их нынешних форм. В своей шумевшей книге «Создание контркультуры» Теодор Резак писал: «Двинувшиеся в революцию непролетарские массы поднялись против «прогнивших до середины» буржуазных устоев. От стихийно анархических требований сексуальных, психоделических и прочих «свобод» бунтари перешли к большой политике, к борьбе за гражданские права, против интервенции во Вьетнаме и Камбодже, за леворадикальное переустройство общества».

Молодежный протест принимал особый по форме «хипповый» характер, выражавшийся в одежде и в эксцентричном поведении: молодые люди бежали из отчего дома, бродяжничали, селились в коммунах с общими детьми и хозяйством.

По внешнему виду можно было легко узнать молодого радикала тех лет, который не только порывал со своей средой, критиковал господствующие устои и нормы, но и зачеркивал всякую культуру вообще, призывал идти навстречу инстинктам. Тип одежды «как придется»: потертые джинсы, рваный свитер, мотоциклетная куртка из искусственной кожи с заплатками. На ином ниспровергателе буржуазной системы, юном последователе философии дзен-буддизма можно было увидеть сандалии на босу ногу, бархатные штаны, рубашку «а ля маркиз де Восс», колокольчики и неперенные цветы в волосах. Добрый и нежный, он хотел бы жить и одеваться «естественно, как трава», время от времени путешествуя в мир медитации с помощью марихуаны или ЛСД.

Необычными здесь были не только и не столько внешние формы, сколько агрессивный по своему выражению конфликт, заложенный в самой сущности этой «антимоды»: стиль отрицания проявлялся хотя бы в том, что противопоставлялось происхождение отдельных элементов костюма их назначению, безудержно соединялось несоединимое (солдатские штаны с кружевной блузкой, украшенной камеей, морская тельняшка с котелком и крахмальной бабочкой). Всем своим видом молодые люди проповедовали сугубо индивидуальный стиль, настаивая на отказе от общепринятой манеры одеваться.

Эстетическая варваризация повседнежности: призыв «сделай — шей — свяжи — сам». Молодые люди собственноручно изготавливали длинные развевающиеся хламиды, веревочные сумки, расписывали майки, расшивали узорами дубленки, нашивали бахрому на замшевые куртки, травил кислотой джинсы. Однако такое положение самостека не могло продолжаться долго, ибо рынок требовал одежду, хотя и «контр», но все-таки «культурную», то есть хорошо выполненную, оригинально задуманную и многочисленную.

Интересно, что произошло дальше: уже в конце прошлого десятилетия этот «экстравагантный-театрализованный» молодежный протест был бодро освоен коммерцией буржуазного общества. И вот уже бывшие члены групп «активного действия», недавние участники рейдов и манифестаций стали торговать в специальных магазинчиках замысловатыми предметами своего нарочито примитивного быта. Появляются разнообразные «бути-

ки» — «украшения» для любителей «пейзанского» наряда, дедовских кафтанов и шальвар, бабушкиного платья и т. д.

Массовая мода — прежде всего большой бизнес, ее механизмы рассчитаны на международные рынки, огромные финансовые инвестиции, мощную текстильную промышленность, законы спроса и предложения и даже экономический шпионаж. Принципы успешной торговли требовали непрерывной смены товаров, их марок, фасонов, более того — самих вкусов, которые в условиях острой конкуренции не могли быть пущенными на самотек. От профессионалов — искусствоведов, владельцев текстильных фирм, ателье и больших магазинов готовой одежды, специалистов по рекламе, журналистов требовалось, таким образом, не только освоить результаты самовыражения тех, кто выступал против технократической культуры, но и превратить эти результаты из одежды протеста в очередное новое слово моды, в эффектный дизайнерский стиль. Заимствованные у «хиппи» причудливые идеи теперь можно было встретить не только на улицах, но и на самых изысканных раутах в разных частях света. Круг замкнулся: индустрия одежды возвратила «массовому» человеку в качестве желанной ценности все то, что он недавно категорически отрицал и в чем не склонен был признать даже самому себе: тайное ощущение неудовлетворенности, подавляемое терпение к бунту проявились теперь вполне дозволенным и невинным способом. Тем самым мода включала «массового» человека в культурный процесс, смысл и значение которого выходят далеко за пределы искусства костюма.

Современная мода знает множество примеров проекции событий социальной жизни. Так она чутко реагировала на локальные военные конфликты рубежа семидесятых годов ставшей затем очень популярной одеждой «милитари-лук»: цвет хаки, вид гимнастерки, офицерские пояса, знаменитые «зеленые береты» и пилотки набекрень. Что это — действительно антивоенная реплика, упование на верность мужеству или игра в войну? Печально, если за этим скрыта попытка превратить воспоминания о годах страданий, сопротивления и героизма в совсем не страшную, доступную милым юношам и обворожительным девушкам игру. Подходящая бижутерия: ордена и медали в виде серег или вместо брошек, орденские ленты, используемые как шнурки, знаки отличий и родов войск в качестве булавок. Странно — страшно? — видеть подобное использование того, что еще так недавно было символом самоотверженности, выполнения высокого долга.

Мода не только впечатлительна, но и эффективна в скорости своих реакций на социальные движения. Увеличилось влияние на международную политику нефтедобывающих мусульманских государств района Персидского залива — на помостах «гаремных» женщины в прозрачных нарядках из батиста и шелкового газа, тонких шальварах, виднеющихся из-под расшитых золотом халатов. Китай активизируется — и западная мода откликается — воротничками-стойками, стегаными шелковыми или хлопчатобумажными куртками, особой асимметричной застежкой, шляпой кули.

Если легко объяснить тенденции современной моды, исходя из

ее чуткости к политическим событиям, то уж тем более соблазнительно обращение к извечной проблеме «демократизации» одежды. В какой-то момент стало трудно отличить по костюму богача от рабочего парня, определить, «кто есть кто». Американский сенатор давал интервью в потертом джинсовом костюме, простая куртка со свитером заменила с успехом пиджак и сорочку с галстуком. Свободное комбинирование элементов одежды, заимствованное у «рассерженных молодых людей», объявлялось, пожалуй, наиболее прогрессивным явлением на пути истинной и мнимой демократизации моды. При этом не стоит забывать, что высокоразрядная мода продолжала создавать нетиражируемые экземпляры для избранной клиентуры. Вопреки всем утверждениям об «обществе равных возможностей» существовали политические, экономические, эстрадные и другие всевозможные «звезды», которые желали дорого и оригинально одеваться.

Однако наиболее серьезно и часто движение современной западной моды пытаются понять как поиск стиля.

На пороге минувшего десятилетия у моды были свои проблемы: молодежный рынок стал ненадежным, а контакт с другой частью публики — влиятельным «средним классом» — был утрачен. Не было общего стиля, который бы диктовал Париж.

Свои проблемы были и у буржуазного общества. «Новое недовольное большинство» испытало глубокое разочарование как в либеральных утопиях, так и в радикальных действиях шестидесятых годов. В 1975 году Служба общественного мнения Гэллапа зафиксировала, что 43 процента американцев выступают за более консервативный курс и только 14 — за либеральный. Люди стали переселяться из мегаполисов в маленькие провинциальные городки, ссылаясь на ужасы ограблений и наркомании, студенческие бунты, автомобильные пробки и шум, не смолкающий даже ночью. Как отмечает американский социолог Луис Харрис, «большинство больше не желает количества в чем бы то ни было; люди хотят качества в том, что имеют». После долгих лет борьбы вокруг расовых проблем, наркотиков, Вьетнама, Уотергейта и безработицы они жаждали покоя и нормальной жизни, ища утешения в «старомодных» ценностях: семье, патриотизме, неистовой религиозности.

Мечта о возвращении к «трехэтажной» семье «в деревенском стиле» (с дедушками и бабушками), увлечение различными сектами христианского евангелизма и восточными культами, уменьшение политической активности в странах Западной Европы и Америки — все это было проявлением тяги к «обыкновенным радостям». «Люди ищут меньших измерений, большей простоты и непритязательности в своей жизни», — писал журнал «Тайм».

Тоска по прошлому, по ушедшим временам «просперити» — ускоренному повышению благосостояния и жизненного уровня — сопровождалась романтизацией прошлого. Мода на «ретро» быстро захватила мебель, обувь, кинематограф, промышленный дизайн, рекламу и, конечно же, одежду. Костюмные и бытовые стилизации, навеянные такими киновоевиками, как «Бон-

ни и Клайд», «Крестный отец» и даже ничем иным не примечательным «Великим Гетсби», превратились теперь в товар повышенного спроса. Тщательное воссоздание, казалось бы, забытых фасонов вызвало искреннее удивление. «Игра в старину» стала общедоступной и постепенно проникла в широкие слои общества, так как было налажено массовое производство стилизованной одежды. Эксплуатировались ностальгические переживания большей частью публики, готовой по первому зову отдаться сентиментальным воспоминаниям.

Нынешняя западная мода также, как и архитектура, вполне терпима к любым историческим традициям и существующим течениям, не стремится создавать непременно новое, незамедлительно превращая необходимое ей «чужое» в «свое». Мода начинает ассимилировать свое собственное наследие, классические модели «больших» стилей прошлого, имеющих безусловную эстетическую репутацию. Один образец «списывается» с массивных тяжеловесных объемов романского костюма, который прячет тело как бы в футляр, схематично повторяющий его очертания, другой — использует готические линии, следующие за изгибами фигуры и изысканно завершающие ее остроконечными формами шляп, капюшонов и башмаков, так перекликающихся с излюбленными мотивами средневековой архитектуры.

Мы можем в один сезон встретить целые коллекции неоклассических, неоромантических и прочих стилизаций. Однако наибольший интерес вызывают «ретро» — разработки самого недавнего прошлого — середины нашего века. Чувство стиля стало особенно обостренным. Уже недостаточно просто воссоздать костюм той или иной эпохи — надо документально реконструировать ее утварь, бытовой уклад, сам дух предметной среды.

И все-таки одной ностальгией по стилю нельзя объяснить все происходящее в моде семидесятых годов. Чуть позднее стилистическая определенность подделок художников-модельеров постепенно как бы размывается, уступая место столкновению разнотипных, разновременных вещей. Вероятно, таким образом выражалась индивидуализация, когда в «мой дом» отбирались лишь элементы, благоприятно действующие на психику владельца, дающие ему ощущение спокойствия и комфорта. Слишком быстро в соответствии с концепцией «личного стиля» стали попросту надевать «что попало под руку» все вместе, друг на друга. Новый жакет с поношенной юбкой, зимний шарф на летний свитер, любые типы брюк заправлять в сапоги. Сталкивая (в надежде на неожиданный эффект) самое несовместимое, многослойная мода «рукав на рукав» становится широко практикуемым клише.

Многообразие стилей, уживающихся на пиках «модных линий», оказалось, таким образом, достижением вполне поверхностным; ностальгический диалог с наследием не завершился ожидаемым эстетическим взлетом, а стилистическая терпимость увлекательных ретроспективных штудий в конце концов обернулась элементарной эклектикой. Опять, в который раз, мы сталкиваемся с тем, что процессы, происходящие сейчас в западной моде, носят глубинный, сложный и необратимый характер, понять

который трудно без обращения к более высокому, чем искусствоведческому, уровню социально-культурной интерпретации.

Процессы, происходящие в современной западной моде, воспроизводят черты общей культурной ситуации, характерной для буржуазного общества шестидесятых — семидесятых годов. Кризис нравственных идеалов, поиск новых социальных и духовных перспектив сопровождался идейной неразберихой, разочарованием, с одной стороны, и культом потребительской психологии — с другой. Сосуществовая и переплетаясь в причудливых сочетаниях, эти разнонаправленные общественные настроения создавали ту особую атмосферу, в которой возникала потребность в радикальных изменениях, способных дать новые импульсы активности социально-культурных процессов. Сдвиги, подспудно вызревающие в различных областях буржуазной культуры, позволяющие понять их не просто как смену направлений, а как нечто более масштабное: изменение самого ядра культуры — системы ценностей общества.

На таких культурных переломах, как правило, появляются попытки осмыслить ее основы, принципы самых разных типов деятельности, постулаты, которые прежде считались само собой разумеющимися.

Примерно в это время стали пересматриваться основополагающие принципы традиционной практики искусства и искусствоведческих теорий. Оказались сомнительными сами представления об идеалах эстетической деятельности, о назначении творчества, о системе оценок качества художественных произведений.

И мода оказалась вовлеченной в поиск новых культурных концепций. Для нее вдруг стала важна не столько «одежда как таковая» (во всей совокупности специфических свойств), сколько идея того или иного авторского решения, способ подачи, замысел сам по себе, тип выразительности — оригинальная «версия» сюжетных и стиливых мотивов, уже отработанных историй и современной практикой костюма. Независимо от того, оформлены ли программы эти сдвиги, получают ли они отражение в теории, сопровождаются ли соответствующими манифестами и декларациями, они сейчас бросаются в глаза в искусстве одежды.

Изменился сам принцип взаимодействия одежды со средой. Она теперь рассчитана на специальное экспонирование, показ — не только на подмостках демонстрационных залов домов моды, но уже и на улицах, в общественных местах и квартирах. Впервые действующим лицом становится зритель повседневной одежды, которому теперь адресовано сообщение об идее, теме, возможностях эстетических разработок художников (в прошлом так относились только к театральным костюмам). Художник должен учитывать психологические законы восприятия.

Кажется, что по отдельности все элементы ансамбля совсем привычны, легко узнаваемы и понятны, но при малейшем отстранении от этих деталей — при целостном видении — создается впечатление как бы закодированного содержательного подтекста современной моды, ключи от которой держатся в секрете неистощимыми на выдумку создателями и торговцами одеждой.

На пороге восьмидесятых го-

дов заметно меняются многие традиционные каноны красоты или, по крайней мере, двадцатилетней давности представления об эlegantности. Западные теоретики моды считают, что потребитель вправе одеться, как бродяга, цирковой дрессировщик, актер из мюзикла. Это уже никого не смутит, особенно если человек чувствует себя раскованным, оставаясь самим собой. «Отбросьте стыд, страх, насмешку — ходите, как клоун, если таким образом осознаете себя полноценной личностью». Знаменитый американский модельер Кензо Такада предлагает для этого случая неглаженные мешковатые брюки, «спутанные» юбки, платья-«баллоны» из клетчатой тафты, яркого полосатого вельвета, расширяющиеся от плечевых складок до неимоверной ширины, скашивающиеся к ногам... Пьер Карден пробует клоунские костюмы со стоячими воротниками «Пьеро», бантами и колпаками в клетку.

Карнавалы стиль предполагает переодевание мужчин в женщин, и наоборот. В который раз феминизированным мужчинам предлагают распрощаться со своей убогой серой униформой, этим устаревшим признаком серьезности, и шить себе одежду из атласа, панбархата, ярких тканей. Им в пример приводят более предпримчивых женщин, которые давно ищут резервы своей соблазнительности в гардеробе сильного пола. Подтяжки соседствуют на них с однорезными пиджаками и мужскими рубашками под галстук (причем непременно на два размера больше, чем надо), с надвинутыми на глаза мягкими фетровыми шляпами или лихими кепками.

Однако многим, в первую очередь мужчинам, трудно ощущать себя ряжеными, вырваться из плена собственной стыдливости. Существует множество людей, чувствующих себя не в своей тарелке, когда им приходится снять пиджак. Даже наиболее раскованные из них часто должны преодолеть контроль самого сурового цензора — своих собственных представлений.

В свободном обращении с любыми стилистическими системами, кажется, бездумном цитировании разнообразных костюмных сюжетов отчетливо ощущается тяга к игровому началу. Но, может быть, за ироничностью мода скрывает свое постепенное обращение к новому, только формирующемуся типу потребителя, для которого характерны принципиально иные связи и способы участия в культуре? Возможно, она адресована к типу личности, воспитанному в культуре телевизионной эры, во всепроникающей среде — «масс-медиа».

Во многих последних работах западноевропейских стилистов мы обнаруживаем психологическую двойственность. С одной стороны, пронося перед человеком шумный балаган разнообразных культурных и исторических реминисценций, мода стремится как бы удержать его от возможного «вживания» в предлагаемый ею же мир; здесь она доверяет своему потребителю, рассчитывая на то, что он способен сохранить необходимую меру невозмутимости. Но с другой...

Французские модельеры заявляют: «Немного дурачества никогда не повредит, и нет ничего страшного в том, что люди в своем стремлении к самовыражению доходят до маскарада». Нельзя не оценить вкус, выдумку,

смелость тех кутюрье, которые в рядах авангарда обслуживают современные костюмированные балы. Но предлагая людям весело развлекаться, они стремятся вовлечь их в игру настолько, чтобы те не осознавали, что наряжены. Эстетизированный китч в одежде, пожалуй, страшнее всего, так как объектом насмешки и розыгрыша становится сам человек, часто не подозревающий о злой шутке.

Но, может быть, смена концепций в одежде происходит слишком быстро и мы просто психологически не подготовлены воспринять их? Кожаные купальники и трико балерины с блестящей металлической чешуей, предлагаемые на выход «в свет», или, скажем, плотные колготки с золотой и серебряной ниткой, надеваемые прямо под твидовый пиджак... От такого непривычно острого, гротескового варианта изысков модельеров, естественно, остается ощущение эпатажа, эклектичности, грандиозной путаницы во вкусах тех, кто создает этот «странный» стиль. В этом подчас проявляется типичная для потребительского общества конкуренция художников-модельеров, вынужденных непрерывно стремиться к сенсациям.

Журнал «Вог» опросил двадцать наиболее известных модельеров Западной Европы (некоторые из них традиционные в своем творчестве, другие — нет): «Сколько времени продлится тотальная эксцентричность в моде?» Их ответы оказались очень общими, иногда ироничными, но всегда уклончивыми. Они не знали. Складывалось впечатление, что в их головах еще больше растерянности, чем в созданной ими одежде.

Некоторые теоретики моды утверждают, что сейчас мы — свидетели неразберихи, характерной для переходных исторических периодов. Поэтому целесообразнее пока все пустить на самотек, уйти от анализа действительности и принимать нынешнюю ситуацию в одежде такой, какова она есть, с обилием разнонаправленных художественных поисков. Другие буржуазные исследователи считают, что свобода в манерах, кричащие наряды, безумства в развлечении и есть наиболее естественный способ идти в ногу с временем. Третьи думают, что вообще ничего особенного в моде не происходит. Идет обычный процесс перекоординации ее образно-организующих сил, внутренняя перестройка эстетических систем. Все успокоится, как только то, что сегодня шокирует, станет обычной нормой и перейдет в обложки журналов в стандартный промышленный конфекцион — готовое платье.

Вместе с тем сами художники чувствуют, что происходящие в моде изменения чрезвычайно значительны и что безвозвратное уходит в прошлое представление о той «подлинной» одежде, которую можно на два года забыть в шкафу и надеть затем с тем же удовольствием и так же хорошо себя чувствовать. И дело тут не в изменении представлений о человеческой естественности, не в чрезмерном расширении пределов допустимого и даже не в сложности и запутанности нынешних путей эволюции искусства костюма. Проблема — в утрате прежде имевшихся источников вдохновения, которые задавали бы ориентиры для развития современной западной культуры.

Одна из загадок XVI века

1
Личность и дела грозного царя издавна привлекали внимание не только историков, но и писателей, поэтов, драматургов, художников, скульпторов, композиторов, кинематографистов, а в последнее время и балетмейстеров. Они запечатали его в самые различные моменты проявления его характера и безудержных страстей, государственной деятельности и личной жизни: картины Репина и Васнецова, скульптора Антокольского, опера Римского-Корсакова, фильм Эйзенштейна, балет Григоровича на музыку Прокофьева. Но только А. К. Толстой посвятил особую драму (первую драму своей трилогии) его смерти. Она так и называется — «Смерть Иоанна Грозного». Смерть Грозного связана здесь с откровенной и намеренной дерзостью Бориса Годунова, предварительно узнавшего у врачей, лечивших царя, о критическом состоянии его здоровья:

Якоби
И будет здрав он, если нам удастся
От раздражений охранить его.

Годунов
А если бы, не дай бог, чем-нибудь
Он раздражился?

Якоби
Мы бы не могли
Тогда ответить ни за что. Сосуды,
Которые проводят кровь от сердца
И снова к сердцу, так напряжены,
Что может их малейшее волнение
Вдруг разорвать.

И Годунов вызывает у царя бурное раздражение, которое приводит к смерти. Отсюда восхождение Бориса, чему посвящены последние драмы «Царь Федор Иоаннович» и «Царь Борис».

Настольной книгой А. К. Толстого была «История государства Российского» Н. М. Карамзина. Но писатель не перенес в драму описанные здесь события, предложил читателям и зрителям собственную версию происшедшего. Карамзин же придерживался официальной версии о смерти Грозного, версии, дожившей до наших дней. Царь, впад в тяжкую болезнь и предчувствуя свою скорую кончину, приказал постричь себя в монахи и отдал последние распоряжения о престолонаследии и устройстве государства: Федора как старшего сына благословил на царство, а младшему, Дмитрию, выделил удел.

В советской исторической литературе в достоверности официальной версии усомнился только С. Б. Веселовский, глубокий знаток эпохи Грозного. Он вскользь упомянул о «темных слухах», будто царь был задушен своими любимцами — Бельским и Годуновым, полагая, что «ничего невероятного в этом нет». Находки в последние годы исторических источников, прежде всего летописных, а также изучение творческого наследия В. Н. Татищева заставляют отнести ко второй, неофициальной версии о смерти Грозного со вниманием, продолжить и уточнить наблюдения С. Б. Веселовского.

Грозный умер 18 марта 1584 года внезапно, за игрой в шахматы, 53 лет от роду. Две черты характера Ивана IV, неразрывно связанные между собой, поражали воображение как современников, так и потомков: подозрительность и жестокость. Царь легко приходил в ярость, был необычайно скор на расправу и кровопролитие. Годы бурных потрясений, разврата, непрестанных переходов от гордыни к



1. Сцена из спектакля Центрального театра Советской Армии «Смерть Иоанна Грозного». Фото И. Ефимова.
2. Портрет Ивана Грозного, XVI век. Копенгаген. Национальный музей.
3. Прием в Александровской слободе. Гравюра XVI века.



отчаянию, от лютной злобы к истовым покаяниям, годы болезненной подозрительности, когда кровь лилась рекой, сделали свое дело. Организм царя был подорван. Накануне своей преждевременной кончины царь представлял собой развалину. Сыноубийство наложило неизгладимый отпечаток на весь его облик. Руки тряслись, воспаленные глаза слезились, тело распухло. Но и такой Иван IV был страшен для своих подданных, особенно для приближенных, ибо в любой момент мог приказывать казнить каждого, кто его чем-нибудь раздражал.

Грозный серьезно заболел в феврале 1584 года, когда переговоры с Англией о военно-политическом союзе подходили к концу. Переговоры были прерваны. Поначалу о болезни царя не сообщалось. Но 10 марта в Можайске задержали польского посла Льва Сапегу, направлявшегося из Варшавы в Москву, и в посольских книгах это было объяснено тем, что «по грехом государь учинился болен».

Ухудшения в здоровье царя, видимо, чередовались с улучшениями. Накануне смерти Грозного царский дворец жил обычной жизнью. «В канун государева преставленья» дворовый служилый человек Тимофей Хлопов «взял к государеву делу два полотна тверских», как брал он полотняные простыни и

9 марта 1584 года. Иван IV собирался в баню. За день до смерти, как явствует из посольских книг, «царь и великий князь Иван Васильевич всеа Руси» «велел литовскому послу Льве Сапеге», задержанному в Можайске, «быти к Москве», собираясь дать ему аудиенцию. Таким образом, и политическая, и бытовая жизнь Грозного шла по проторенной колее. Между тем, если верить недавно обнаруженному в Отделе рукописей Государственной библиотеки имени В. И. Ленина «Московскому летописцу», сохранившему фрагменты митрополичьего летописания второй половины XVI века, уже созрел заговор, в результате которого Иван IV был отравлен «ближними людьми». Здесь сказано: «Нецыи же глаголют, яко даша ему отраву ближние люди. И духовник ево Феодосей Вятка возложил на него, отшедшего государя, иноческий образ и нарекоша во иноцех Иона». Царь, столь сильно заботившийся о покаяниях в грехах, заблаговременно готовивший схимническую одежду, еще в молодости определивший место своего погребения в Архангельском соборе, умер внезапно, без покаяния и причастия, пострижению подверглось его бездыханное тело.

Из русских писателей начала XVII века о насильственной смерти Ивана IV сообщает Иван Тимофеев. Этот наблюдательный, хорошо осведомленный дьяк составил свой «Вре-

менник», где судил царей и подданных за их поступки, болел за судьбы родины. Грозного он не любил, осуждал за безудержный гнев и скорые расправы. Согласно И. Тимофееву, на жизнь «яростивого царя» покушались три человека из его окружения (Годунов, Бельский, имя третьего их сообщника не названо). Причины, толкнувшие их на убийство, заключались в стремлении пресечь какие-то «злые» намерения царя, очевидно, относительно их самих — «зельства его ради сокращения».

Кто же был третьим участником покушения? Имя его названо в «Записках» И. Массы, голландского купца, долго жившего в России. Масса пишет, что Иван IV «умер ранее, чем предполагал: день ото дня становясь все слабее и слабее, он впал в тяжкую болезнь, хотя опасности еще не было заметно: и говорят, один из вельмож, Богдан Бельский, бывший у него в милости, подал ему прописанное доктором Иоганном Эйлофом питье, бросив в него яд в то время, когда подносил царю, отчего он вскорости умер; так ли это было, известно одному богу, верно только то, что вскоре царь умер».

Ни в общих работах по русской истории, ни в специальных исследованиях по истории медицины и аптечного дела в России доктор Иоганн Эйлоф не упоминается. Поэтому пришлось обратиться к первоисточникам, в том числе и архивным, чтобы по крупицам собрать сведения о нем. В Центральном государственном архиве древних актов в Москве сохранились отрывки документации Аптекарского приказа, относящиеся к концу XVI века. Из них узнаем, что «19 сентября (1581 года. — В. К.) к оружнику Богдану Яковлевичу Бельскому доктор Иван (Эйлоф. — В. К.) взял корени проскурника большова да семени проскурника меньшова» и других кореней, цветов, специй со строгим указанием количества — «и в том делал клистер». Через несколько дней — 23 сентября 1581 года — приготовление клистера повторилось. «Лета 7090 (1581)-го декабря в 2 день по приказу оружника Богдана Яковлевича Бельского дохтор Иван составлял состав, а в состав положил: семени анису пол-2 золотника, солодкова дубца, мастики и т. д. Значит, все лекарства приготавливались под наблюдением Б. Я. Бельского, который ведал в последние годы правления Ивана IV не только политическим сыском, но и докторами и аптекарями. Эйлоф находился у него в непосредственном подчинении.

Иоганн Эйлоф был не чужд коммерции. Он вел крупные торговые операции. В 1582 году датские пираты захватили его груженный дорогими товарами корабль, направлявшийся в Россию, вместе с сыном и зятем доктора, о вызволении которых заботился сам царь.

Любопытно отметить, что вскоре после смерти Грозного, когда Б. Я. Бельский был отправлен в ссылку в Нижний Новгород, Эйлофа выслали за пределы Русского государства.

Сын Иоганна Эйлофа был оставлен в России в качестве заложника, очевидно, затем, чтобы словоохотливый доктор остерегался выбалтывать все, что довелось ему узнать, находясь в окружении Грозного, в том числе и о его кончине.

Однако версия о насильственной смерти Грозного получила хождение в польских правящих кругах. С ней мы сталкиваемся в записках гетмана Ст. Жолкевского, где главная вина в смерти Ивана IV и Федора Ивановича вменяется Борису Годунову: «Он (Борис Годунов. — В. К.) лишил жизни и царя Ивана, подкупив английского врача, который лечил Ивана, ибо дело было таково, что если бы он его не предупредил, то и сам был бы казнен с многими другими знатными вельможами: казнь подданных не была новостью для царя Ивана, ибо от начала мира не было тирана, подобного ему».

С версией о гибели Грозного от рук лиц из его ближайшего окружения встречаемся мы и в записках французского офицера Пьера Делавиля, который служил в шведском корпусе Делягарди, оккупировавшем в Смутное время часть русского Севера.

Наиболее подробные известия о насильственной смерти Грозного и о покушении Годунова на жизнь последних представителей рода Калиты (царевича Дмитрия и Федора Ивановича) имелись в «Истории» монаха Иосифа, келейника патриарха Иова, его доверенного лица, посвященного во многие тайны придворной жизни и внутренней политики. «История Иосифа о разорении русском» находилась в руках у В. Н. Татищева и была использована им в «Истории Ротской», подготовительных материалах к ней, так называемой «Выписке», посвященной событиям Смутного времени. К сожалению, после смерти В. Н. Татищева эта летопись сгорела в его подмосковном имении вместе с другими книгами и рукописями. В «Выписке» В. Н. Татищева приводится следующий поразительный рассказ о смерти Грозного и Федора Ивановича: «Другие сказуют, якобы Бельский отцу духовному в смерти царя Иоанна и царя Федора каялся, что сделал по научению Годунова, которое поп тот сказал патриарху, а патриарх царю Борису, по которому немедленно велел Бельского, взяв, сослать. И долго о том, куда и за что сослали, никто не ведал».

На первый взгляд, столь компрометирующее самого Бельского и Годунова заявление представляется невероятным. Прожженный интриган, хорошо изучивший жизнь и нравы царского двора, Богдан Бельский не мог не знать, что его сенсационное разоблачение не останется тайной и дойдет до царя Бориса. Но надо конкретно представить ту обстановку, в которой оно было сделано. В 1600 году Бельский был послан строить Царев-Борисов на южной окраине России и вскоре подвергся опале. Согласно «Новому летописцу», он был оговорен перед Годуновым, отстранен от должности и привезен в Москву. Вместе с ним пострадали и все приближенные к нему люди.

Бельскому было предъявлено страшное политическое обвинение — в стремлении к царской власти. Конрад Буссов вкладывает в уста Богдана Бельского слова, будто сказанные им после постройки Царева-Борисова, что «он теперь царь в Борисогладе, а Борис Федорович — царь на Москве». Немцы, служившие при Бельском, не любившем их, донесли об этом царю. Самозванный борисогладецкий царь был доставлен в Москву, где его ожидала смертная казнь. К. Буссов полагает, что Бельский не был казнен лишь потому, что Годунов «дал обет в течение 15 лет не проливать крови». На самом деле казнить Бельского Годунов не решился по другой причине. Казнить его после покаяния, ставшего достоянием гласности, пусть и в узком придворном кругу, он не мог, ибо тем самым лишь подтвердил бы сказанное Бельским «на духу». Поэтому он прибег к жестокому унижению Бельского. По приказу царя ему публично вырвали роскошную бороду и затем отправили в ссылку, где он находился вплоть до нашествия Лжедмитрия I. Немыслимо на первый взгляд показание Бельского не только спасло его от смертной казни, но и сохранило ему жизнь в ссылке.

По свидетельству В. Н. Татищева, Иосиф всячески подчеркивал положительную роль Иова в политических делах. Но, будучи человеком глубоко религиозным, он не считал возможным утаить для потомства и его неблагоприятные действия, которые В. Н. Татищев, ненавидевший церковников, не преминул выдвинуть в своей «Выписке» на первый план. Кстати сказать, Иосиф разошелся со своим патроном и в оценке угличского дела: Иов официально скрепил фальсифицированную в угоду Годунову версию о самокалании царевича Дмитрия, от которой, впрочем, должен был отказаться с приходом Шуйского к власти. А Иосиф в своей «Истории» твердо придерживается версии об убийстве царевича агентами Годунова и рисует потрясающую картину подготовки и осуществления этого злодеяния, являвшегося, с его точки зрения, лишь звеном в цепи преступлений Бориса, начатых с умерщвления Ивана Грозного.

Князь И. М. Катырев-Ростовский, близкий к правящим верхам, зять всемогущего патри-

арха Филарета, соправителя царя Михаила Федоровича, отмечая положительные черты личности Бориса Годунова («муж zelo чюден, в рассуждении ума доволен и сладкоречив велми, благоверен и нищелюбив и строителен zelo, о державе своей много попечение имея и многое дивное о себе творяще»), не преминул указать и на его ненасытное властолюбие, подвигнувшее его посягать на жизнь последних царей из рода Калиты, и на особую любовь его к врачам: «Едино же имея несправление и от бога отлучение: ко врачам сердечное прилежание и ко властолюбию несытное желание; и на прежде бывших ему царей ко убийству имея дерзновение, от сего же возмездие восприят».

Особняком до последнего времени среди иностранных свидетелей о насильственной смерти Ивана IV (И. Массы, Ст. Жолкевского, П. Делавиля) стояли «Записки» Джерома Горсея, человека, вхожего к Грозному, собственными глазами наблюдавшего придворную жизнь накануне и после смерти царя. «Записки» расценивались исследователями как свидетельство естественной смерти Грозного. Исключение составляли С. М. Середонин и, по-видимому, С. Б. Веселовский, не сделавший прямой ссылки на Горсея. Недавно А. А. Севастьянова показала, что в данном случае мы имеем дело с неточным переводом: слова Горсея «was strangled», относящиеся к Грозному, неправильно переводились как «испустил дыхание», тогда как их следует переводить «был удушен».

Знаменательно, что и согласно Горсею Иоганн Эйлоф вместе с Богданом Бельским до конца находился при больном царе. Вот как описывает Горсей одно из своих посещений царя накануне его смерти, когда тот показывал ему свои сокровища, проводил физические опыты с магнитом и объяснял ему магические свойства драгоценных камней: «Вот прекрасный коралл и прекрасная бирюза, которые вы видите, возьмите их в руку, их природный цвет ярок, а теперь положите их на мою ладонь. Я отравлен болезнью, вы видите, они предсказывают мою смерть. Принесите мой царский жезл, сделанный из рога единорога с великолепными алмазами, рубинами, сапфирами, изумрудами и другими драгоценными камнями, богатыми в цене; этот жезл стоил мне семьдесят тысяч марок, когда я купил его у Давида Гауэра, доставшего его у богачей Аугсбурга. Найдите мне несколько пауков». Он приказал своему лекару Иоганну Эйлофу обвести на столе круг; пуская в этот круг пауков, он видел, как некоторые из них убежали, другие подышали. «Слишком поздно, он не уберет теперь меня».

Горсею принадлежит и красочное описание последних часов и мгновений жизни Грозного: «В полдень он пересмотрел свое завещание, не думая, впрочем, о смерти, так как его много раз околдовывали, но каждый раз чары спадали, однако на этот раз дьявол не помог. Он приказал главному из своих врачей и аптекарей (И. Эйлофу. — В. К.) приготовить все необходимое для его развлечения и ванны (видимо, баня или, скорее всего, лохань. — В. К.). Желая узнать о предназначении созвездий, он вновь послал к колдуньям своего любимца (Б. Бельского. — В. К.), тот пришел к ним и сказал, что царь велит их зарыть и сжечь живьем за их ложные предсказания. День наступил, а он в полном здравии как никогда. «Господин, не гневайся. Ты знаешь, день окончится только когда сядет солнце». Бельский поспешил к царю, который готовился к ванне. Около третьего часа дня царь вошел в нее, развлекаясь любимыми песнями, как он привык это делать, вышел около семи, хорошо освеженный. Его перенесли в другую комнату, он сел на свою постель, позвал Родиона Биркина, своего любимца, и приказал принести шахматы».

Иван IV, продолжает Горсей, «разместил около себя своих слуг, своего главного любимца Бориса Федоровича Годунова, а также других. Царь был одет в распахнутый халат, полотняную рубаху и чулки; он вдруг ослабел и повалился навзничь. Произошло большое

замешательство и крик, одни посылали за водой, другие — к аптекарям за ноготковой и розовой водой, а также за его духовником (Феодосием Вяткой. — В. К.) и лекарями. Тем временем царь был удушен (was strangled) и окоченел».

Утверждение Джерома Горсея об удушении Грозного не следует противопоставлять приведенным выше свидетельствам об его отравлении. По-видимому, царю дали сначала яд, а затем, для верности, во время поднявшейся после его внезапного падения суматохи, еще и придушили.

Яд как средство расправы широко применялся при Грозном. Чашу с ядом, приготовленную якобы для царя, должен был выпить в 1569 году обвиненный в покушении на его жизнь князь Владимир Андреевич Старицкий. Несколько опричных заправил было отравлено в начале семидесятых годов XVI века по приказанию Ивана IV придворным медиком Бомелиусом, а затем казнен сам Бомелиус, которого сменил при царе Иоганн Эйлоф.

Но если Иоганн Эйлоф мог быть простым орудием в руках Богдана Бельского и Бориса Годунова, то как же объяснить поведение этих последних — лиц, наиболее приближенных к Грозному? Почему они подняли руку на своего покровителя?

Я не буду останавливаться на тяжелом положении страны в результате правления Грозного — хозяйственном разорении, глубоком недовольстве всех слоев русского общества: дворянства — тяжестью службы, купечества — невыносимостью налогового бремени, крестьянства — надвинувшимся крепостничеством (все это дало возможность Флетчеру констатировать опасность «всеобщего восстания»). Попробую проследить отражение общего хода вещей в борьбе придворных группировок, завершившейся дворцовым переворотом.

Успеху заговора способствовало то немало-важное обстоятельство, что в конце жизни Грозный отгородил себя от внешнего мира. Что близкие к нему люди хотели (или считали нужным донести) — докладывали, а что не считали нужным — о том умалчивали.

Если вчитаться внимательно в «Записки» Горсея, то нетрудно увидеть, что Горсей, хорошо осведомленный о жизни не только русского, но и английского двора, где также процветали коварство и жестокость, рисует, по сути дела, целый заговор. Не называя имен убийц Грозного, подчас всего не договаривая, он между тем вскрывает побудительные мотивы заговорщиков. По мнению Горсея, серьезные опасения у Бориса Годунова и его родственников вызвало сватовство царя Ивана к сероглазой красавице Мэри Гастингс, племяннице английской королевы Елизаветы: «Князь и бояре, — писал Горсей, — особенно ближайшее окружение жены царевича, семья Годуновых, были сильно обижены и оскорблены этим, изыскивали секретные средства и устраивали заговоры с целью уничтожить эти намерения и опровергнуть все подписанные соглашения».

Захарьины хотели ликвидировать различные льготы, щедро предоставленные Грозным английским купцам. Но более всего Годунов и Захарьины боялись, что женитьба на родственнице английской королевы может повести к закреплению за ее потомством права наследовать царский престол в ущерб Федору Ивановичу, за которым была замужем сестра Годунова Ирина. К тому же Годунову пришлось испытать на себе тяжелую руку царя. Всем знакома картина И. Е. Репина «Иван Грозный и сын его Иван», но далеко не все знают, что в момент, когда роковой удар поразил царевича, в царских покоях находился по крайней мере еще один человек. Это был Борис Годунов. И он не только присутствовал при страшной сцене, но и имел смелость заступиться за Ивана Ивановича. Грозный нещадно избил Годунова, так что тот должен был прибегнуть к помощи искусного врача Строгановых (либо самого С. А. Строганова) и некоторое время не появлялся при царском дворе, отлеживаясь у себя дома. Этим воспользовался его недруг Федор Нагой, оклеветавший его

перед Грозным, заявив, что Годунов не показывает на царские очи, потому что злоумышляет против царя. Грозный со своими телохранителями явился на двор Годунова и потребовал его к ответу. Борису не оставалось ничего другого, как выйти к царю, задрать свою рубаху и показать страшные язвы (заволочья), которые образовались у него после царских побоев. Грозный принял достойное этого царя решение. Он приказал устроить такие же «заволочья» Федору Нагому.

Приведенный рассказ сохранился в составе рукописи — в «Латухинской степенной книге» и был известен еще Н. М. Карамзину, но только недавно удалось установить, что он взят из летописи Иосифа, келейника патриарха Иова, посвященного во многие придворные тайны.

Царь был серьезно болен. Но и больной Грозный был способен в любой момент на самые дикие выходки. Так, пользуясь минутным облегчением, царь покушался на честь Ирины Федоровны, жены царевича Федора Ивановича, сестры Бориса Годунова. Та подняла крик. Сбежались люди, и царь вынужден был отказаться от задуманного. После этого инцидента несколько человек были казнены, очевидно те, кто не вовремя, с точки зрения Грозного, явился на Иринины вопли.

Сватовство Грозного к леди Мэри Гастингс, покушение на честь Ирины Годуновой, страшное избиение Бориса Федоровича — все это возбудило Годуновых и лично Бориса против царя.

Отметил Горсей и изменение отношения к Грозному Богдана Бельского. Дело в том, что помимо привлечения докторов, бывших на уровне европейской медицинской науки, царь занимался самолечением, верил в целительную силу трав. В его личной («постельной») библиотеке имелись различные травники XVI века — руководства для составления лекарств, в том числе и иностранные. Не довольствуясь этим, Иван IV призывал к себе колдунов и знахарей. Главой над ними был сделан Богдан Бельский, который тяготился новой должностью, поневоле примеривая разноречивые предсказания к переменчивому нраву своего властелина.

Рассказав об отрицательной реакции в русских придворных кругах на проект новой царской женитьбы и попытках предотвратить ее, Горсей продолжает: «Царь в гневе, не зная на что решиться, приказал доставить немедленно с Севера множество кудесников и колдуний, привезти их с того места, где их больше всего, между Холмогорами и Лапландией. Шестьдесят из них было доставлено в Москву, размещено под стражей. Ежедневно их посещал царский любимец Богдан Бельский, который был единственным, кому царь доверял узнавать и доносить ему их ворожбу или предсказания о том, о чем он хотел знать. Этот его любимец, утомившись от дьявольских поступков тирана, от его злодейств и от зловредных замыслов этого Гелиогабалуса, негодовал на царя, который был занят теперь лишь оборотами солнца. Чародейки оповестили его, что самые сильные созвездия и могущественные планеты небес против царя, они предрекают его кончину в определенный день; но Бельский не осмелился сказать царю все это; царь, узнав, впал в ярость и сказал, что очень похоже, что в тот день все они будут сожжены».

В глазах больного Грозного сокрытие Бельским предсказания волхвов о дне его кончины, о чем, скорее всего, ему донесли рвавшиеся к власти Нагие, беспокойная родня царевича Дмитрия, равнялось тягчайшему преступлению.

Еще двенадцатилетним мальчиком царь был перепуган ворвавшимися во дворец боярскими заговорщиками. И всю жизнь безумно страшился смерти. В юношеские годы эта боязнь выражалась в шутовском глумлении. Согласно Пискаревскому летописцу, пятнадцатилетний великий князь в Коломне «развлекался» — гречиху сеял, ходил на ходулях, наряжался в саван. И тут же казнил своих

приближенных бояр. На склоне лет, больной, Грозный был полон ужаса перед внезапной смертью. Царь много нагрешил в своей жизни и боялся умереть без покаяния и отпущения грехов. Эти переживания Ивана IV понял и великолепно передал А. К. Толстой.

И о а н н

Я не умру
Без покаянья! Слышишь? Я успею
Покаяться!

(К боярам)

Успею — вам назло!
Позвать волхвов! От них узнаю я,
Когда мой час придет. А до того
Я царь еще! Я наказать сумею
Того из вас, кто хочет, чтоб я умер,
Как пес, без покаянья!

В пьесе Грозный успел покаяться. Но не в жизни.

Во время своей последней болезни Грозный стремился преодолеть страх перед приближающейся смертью старым, испытанным на протяжении всей его жизни способом — посылая на смерть других людей: волхвы должны были быть сожжены, а приближенные, утаившие их предсказание, кончить жизнь на плахе.

Таким образом, насколько можно судить, не сумасбродные мечты царя Ивана о женитьбе на Мэри Гастингс, не дикое его выходки, не страшные побои, не его страстное увлечение астрологией и волшебством — все это стало чем-то обычным при дворе Грозного, к чему привыкли, с чем примирились как с неизбежным, — и не властолюбивые замыслы Бельского и Годунова, не их стремление завладеть царским престолом толкнули заговорщиков на решительный шаг.

Решающим толчком, побудившим Бельского и Годунова составить заговор и умертвить Грозного, стала реальная угроза, нависшая над их жизнью, после того, как «подведомственные» Бельскому колдуны предсказали день смерти царя. Терять уже было нечего. И со всей энергией, на которую эти люди только были способны, с невероятными ухищрениями и изобретательностью они готовились день своей казни превратить в день смерти Грозного, обратить палача в жертву. И это им удалось. Так Грозный, уверенный в своем всемогуществе, убежденный, что все пред ним трепещет, все сломлено, подмято его державной волей, сам подготовил свой конец, определил состав заговорщиков, назначил срок...

Итак, существуют две версии смерти Грозного: официальная, которую разделяли Н. М. Карамзин, С. М. Соловьев и другие, и неофициальная — ее придерживались В. Н. Татищев и С. Б. Веселовский. Существенное расширение круга источников, среди которых явились такие важные памятники, как «Московский летописец» и «История Иосифа», дает возможность подкрепить эту версию новыми данными. Конечно, в делах такого рода всегда остается элемент таинственного, неопределенного. Между тем дополнительный свет на обстоятельства смерти Грозного пролили материалы вскрытия его гробницы. В 1963 году в ходе реставрационных работ в Архангельском соборе Московского Кремля создались условия для вскрытия гробницы в приделе Иоанна Предтечи, где по собственному указанию царя, сделанному задолго до смерти, был похоронен Грозный. Раскопали четыре гробницы: Ивана Грозного, Ивана Ивановича, Федора Ивановича и М. В. Скопина-Шуйского. Произведенный химический анализ останков Грозного и Ивана Ивановича обнаружил наличие в них большого количества ртути, что, по мнению экспертов судебной медицины, «не позволяет полностью исключить возможность острого или хронического отравления ее препаратами».

Суммируя приведенные выше данные, можно согласиться с С. Б. Веселовским в том, что в убийстве Грозного его сподвижниками нет ничего невероятного.

В. МАРКИН,
кандидат географических наук

СВОИ ЗАКОНЫ У ВОДОХРАНИЛИЩ

*Природы часть,
ее особый выдел...
Евгений Винокуров*

Время изменило Волгу

От Химкинского вокзала Москвы отходят комфортабельные теплоходы. Они идут по Волге до Астрахани. Лучший отдых — плавание по реке... Но волжские речники прекрасно знают, что на этом долгом пути не однажды фарватер уйдет в «море». И берега исчезнут в дымке, настоящие морские волны встретят теплоход, а то и настоящий шторм.

Почти полтора столетия назад поставлена была первая плотина, перегородившая Волгу. В двух километрах по выходе Волги из озера Волго в 1843 году подняла уровень на верхней Волге в целях улучшения условий судоходства. Эта запруда и сейчас существует, реконструированная в 1943 году.

В 1937 году появилось первое водохранилище Волги — Ивановское. Потом — второе звено каскада — Угличское, площадью 249 квадратных километров. А еще через год волжская вода начала заполнять еще одно искусственное озеро, равного которому не было ни на Волге, ни во всей нашей стране, ни в Европе. Перед самой войной, в 1941 году, плотины перегородили Волгу и Шексну. Пошла вода в Рыбинское водохранилище.

К 1947 году Молого-Шекснинская низина была заполнена до проектного уровня. Водоохранилище стало крупнейшим в Советском Союзе, одним из самых больших в мире. Площадь зеркала — 4550 квадратных километров, средний годовой объем воды — до 18,7 кубических километра. Размеры большого озера. Правда, глубина не озерная — совсем небольшая: в среднем метров пять. Но по форме своей Рыбинское оказалось очень похожим на озеро (сравните его с Онежским). А это для водохранилищ — редкое сходство. Обычно искусственные водоемы — просто расширенные русла реки, вытянутые вдоль нее.

— Время изменило Волгу. Прженей Волги больше нет, — сказал в начале нашей беседы Андрей Васильевич Монаков, заместитель директора Института биологии внутренних вод Академии наук СССР. — есть каскад водохранилищ, соединенных участками прежней реки. Цепь искусственных проточных водоемов...

Приближается сорокалетие первого крупного водохранилища страны. Теперь оно далеко не чемпион по своим размерам. Совсем недавно, в 1959 году, в списке крупнейших водохранилищ мира оно занимало по площади четвертое место, сразу вслед за водохранилищем Гаррисон на Миссури. Теперь вперед Рыбинского выдвинулись и Куйбышевское, и Братское, и Бухтарминское рукотворные «моря», и во всемирном списке оно ушло даже за пределы первой десятки.

У каждого водохранилища свой

режим, свой характер, свои проблемы. Но есть и общие закономерности, которые еще не все известны, хотя бы потому, что практически ни одно водохранилище не может похвастаться солидным возрастом, обычным для естественных озер. Тут не наберется не то что тысячелетия, но полстолетия, а то и десятка лет. Водоохранилища чрезвычайно молоды, и говорить о сформировании их устойчивых характерных черт в большинстве случаев еще рано.

В водохранилищах «старшей группы» — в большей степени, чем у совсем новых водоемов, намечились устойчивые взаимосвязи природных процессов, которые уже как-то вписались в естественный фон природы или же, наоборот, оказались в состоянии глубокого конфликта с ним. Здесь уже можно сделать определенные выводы и разработать прогноз будущих взаимоотношений водного «кентавра» с его окружением.

Рыбинское водохранилище — первое среди «старейших». Сорок лет — все-таки немалый срок. Вполне закономерно, что именно на его берегу располагается научно-исследовательский центр по изучению водохранилищ. Он находится в поселке Борок, в месте достаточно интересном, заслуживающем специального отступления.

Борок. Институт биологии внутренних вод

Я приехал в Борок в конце апреля. Был необычно для этого времени теплый солнечный день. В полчасе езды на автобусе от станции Шестихино — высокий холм в белом море могучих берез. Борок.

В нескольких корпусах здесь размещается Институт биологии внутренних вод Академии наук СССР, один из крупнейших научных стационаров нашей страны. Официально институт существует с 1956 года, но истоки его следует искать значительно раньше. В 1923 году старинное дворянское имение было передано революционеру-шлессельбуржцу и ученому Николаю Александровичу Морозову, который основал в Борке биологическую станцию, включенную в систему Академии наук. В 1952 году президиум АН СССР постановил преобразовать Биологическую станцию в Борке в Институт биологии водохранилищ. Совершить это поручено было Ивану Дмитриевичу Папанину. Он и стал первым директором нового института.

В Арктике сохранились «дома Папанина», а вот намного южнее, на берегу Рыбинского водохранилища, можно встретиться с «папанинским городом». Теперешний Борок — тоже детище Папанина, плод его заботы, энергии и оптимизма. Поселок имеет истинно городской облик. И в то же время он удивительно естественно вписан в природу: в березовый лес, в поля, в голубое небо.

Институт стал сейчас по-настоящему комплексным научным центром. В нем — девять иссле-

довательских лабораторий, изучающих водные растения и животных, их морфологию, физиологию, систематику, их взаимоотношения.

Жизнь водоема во всем ее объеме, во всех ее проявлениях, на всех ее стадиях — объект исследования института. Возникновение обширного водоема, столь быстрое в масштабе природных процессов, явилось подобием грандиозной катастрофы. Это был в полном смысле слова потоп, в котором что-то погибло, что-то спаслось, но все перевернулось, и только еще начало укладываться по-новому. Ну, а если сказать языком науки, произошла коренная перестройка существовавших экологических систем.

Не вода, не суша...

Прямо за парком должен быть, я знал, берег водохранилища. Я спускаюсь к нему сквозь частый березняк. Но вот парк уже кончается, а выхожу я на широкую равнину, за которой где-то далеко-далеко синее-полосое воды.

Облик этой равнины весьма странен. Ее покрывают наносы песка и топкого ила, из которого кое-где поднимаются пни бывшего леса, кустарники. Пни высоко подняты на корнях, полностью обнаженных размывом. Они подобны неким шедеврам абстрактной скульптуры.

Ракушки, хрустящие под ногами, окончательно убеждают в том, что топкая эта равнина была совсем недавно дном водоема. Вода откатилась с мелководья в более глубокую зону. Осенне-зимняя «сработка» уровня — характерное явление для всех водохранилищ. Рыбинскому еще повезло: уровень колеблется в пределах всего трех-пяти метров. В горных водохранилищах это — десятки метров.

Рыбинское водохранилище затопило Молого-Шекснинскую низину. В зону затопления попали несколько населенных пунктов, в том числе город Молога, тысячи гектаров травостоя и лесов. В те времена еще не было опыта очистки дна водохранилищ, да и отношения к природным богатствам, к сожалению, были иными.

С момента первого затопления в предвоенную весну сорок первого года режим «вода — суша» сменился уже семьдесят девятый раз. Но все же это еще слишком короткий срок для того, чтобы возникли какие-то специфические формы жизни, приспособившиеся именно к этим условиям. Пока же регулярно, дважды в год, жизнь на суше сменяется «морской», а затем снова возрождается жизнь суши, но каждый раз все в более и более обедненном виде.

Такой режим уровня присущ только водохранилищам. Обитатели и речные, и озерные должны к нему приспособиться.

И это только один пример существенного изменения экологических условий в рукотворном «море».

Как Рыбинскому остаться рыбным?

Из главного корпуса института направляюсь к аквариальному лабораторному корпусу, не так давно переданному во владение ихтиологам. Название говорит само за себя: «aqua» — вода. Очевидно, в этом большом доме, похожем архитектурой на ширококозанный кинотеатр, можно встретиться с «кусочком» водохранилища: прямо от корпуса в сторону «моря» уходит канал, по которому поступает вода, отодвинувшаяся за змеем на солидное расстояние.

В центре корпуса — огромный, в три этажа, зал с водоемом посередине, каналами-лотками вокруг и большим аквариумом, разделенным на секции, индивидуальные «водоемчики» для рыб различных видов. За темными занавесками (чтобы не раздражал свет сбоку) — основные представители ихтиофауны Рыбинского «моря», насчитывающей 37 видов из 11 семейств.

На первом месте (не по численности, конечно, а по значению) — ее величество стерлядка. Прошли те времена, когда стерлядь была истинной королевой Волги. Но все же она еще сохранилась, и нужно немало потрудиться для того, чтобы она не исчезла вовсе. Ее мне показывают первой: королева все-таки...

Если говорить о наиболее распространенной рыбе Рыбинского, то это 16 видов из семейства карповых, составляющих более половины всего промыслового улова. Это лещ, плотва, синец, густера. Второе место по численности принадлежит окуневым — судаку, окуню, ершу.

Все это — ценные промысловые породы, так же, как и щука, снеток, сом, налим, которые тоже добываются из вод Рыбинского. Но беда в том, что объем улова неуклонно сокращается, причем для каждой породы в своем темпе.

Перемены в неустановившейся экологической системе требуют от рыбы умения быстро приспосабливаться к новым условиям. Нарушается естественное соотношение видов. А плотины, перегородившие реки, встают непреодолимыми препятствиями на пути традиционных миграций.

О рыбах вроде бы позаботились. В плотинах предусмотрены рыбоброды и рыбоподъемники. Но вот беда — не всегда рыбы находят эти спасительные места, погибая у непреодолимой преграды. В чем дело?

— Да в том, — отвечает мне Валентин Михайлович Володин, заведующий ихтиологической лабораторией, — что рыбоброды строили, не учитывая, что каждый вид выбирает в водной массе свой путь, зависящий от распределения температур, различных примесей. Рыбы очень чувствительны к тепловому и химическому составу воды. Они не идут туда, где им не нравится...

Ихтиологи Борка разработали метод точного определения места,

в котором следует строить рыбодобычу. Он прост — нужно лишь очень тщательно изучить пути естественных миграций. И вот к плавнику осетра, например, прикрепляется миниатюрный радиопередатчик. Рыба идет путем, по которому гонит ее инстинкт, избегая слишком теплой и слишком холодной воды, обходя места, где вода отравлена химическими веществами.

Мой собеседник включает специальную установку, позволяющую точно определить и самый лучший, и неблагоприятный режим температуры для разных пород рыб. Рыба запускается в лоток, где постепенно изменяется температура. Особенно велика тепловая чувствительность у молодых. Тут десятки доли градуса могут сыграть роковую роль. Некоторые рыбы, например лещ, довольно спокойно переносят изменения температуры. Но и у него есть свой любимый интервал, за пределами которого лещу неуютно. Установка создает перепад температур от 4 до 30°C.

— Разве такой перепад возможен в водохранилище?

— К сожалению, да. Не менее, чем химическое, опасно так называемое тепловое загрязнение. Используемая для охлаждения агрегатов электростанций вода сбрасывается обратно в водохранилище нагретой до 20–40 градусов. Так в водоеме появляются места, где постоянно среди зимы дымятся полынья. Летом же там всегда перегрев. В результате нарушаются сезонные ритмы. А рыбе — либо уходить, либо ломать всю свою физиологию...

Валентин Михайлович продолжает:

— Нами замечено, что у рыб водохранилища стали изменяться постепенно размеры тела. И не только размеры, но и характер, особенности поведения. Все в динамике... Казалось бы, нам было уже все известно о жизненных циклах каждого вида. И вдруг обнаруживается, что, скажем, у леща половая зрелость стала наступать на год раньше (акселерация, стало быть, не только людей коснулась!). Кроме того, меняется соотношение полов — самцов в популяции стало больше, чем самок. И не вполне ясно, почему...

Поведение рыб... Совсем недавно биологи обратили внимание на то, что именно оно точно соответствует определенным условиям среды и может служить индикатором изменений качества окружающей среды. Володин рассказал также, что зафиксировано изменение скорости движения некоторых рыб. Их реакция на появление хищника часто становится гибельно замедленной. В то же время, как это ни удивительно, но рыба вроде бы приобретает способность избегать сетей и тралов, проявляет, так сказать, активное нежелание быть пойманной.

А. Н. Северцов еще в 1922 году установил, что не чем иным, как изменением своего поведения реагируют животные на перемены во внешней среде, имеющие для них значение. Естественный отбор завершает дело. «Норма» поведения передается от поколения к поколению, минуя генетический «код», как элемент «воспитания».

Последние десятилетия явили нам стремительные перемены в окружающей среде, побуждающие все живое к быстрой эволюции. По какому пути она пойдет, зависит теперь во многом от человека, жизненная активность которого, достигшая весьма вы-

сокого уровня, в большой степени и послужила причиной этих перемен.

Любой живой организм выступает в роли «преобразователя природы», насыщая окружающую среду продуктами своей жизнедеятельности. Человек осуществляет это преобразование в глобальном масштабе. Мощь его жизнедеятельности соизмерима с природными силами. Вот тут-то и возникает величайшая опасность разрушения тех природных связей, существованию которых обязан человек своим появлением на Земле...

Вполне возможно, что вмешательство человека привело к ускоренной эволюции видов. Не так легко определить направленность происходящих изменений, предвидеть их конечные результаты. Ихтиологи Борка составили обоснованный научный прогноз развития рыбного промысла на Рыбинском водохранилище вплоть до 1990 года. В соответствии с ним планирует свою работу основное рыбодобывающее предприятие верхней Волги — трест «Ярпромыб».

Прогноз вполне реальный. Главное здесь в том, что ресурсы Рыбинского рыбопромыслового водоема можно не только сохранить, но и приумножить. Наибольший эффект дала бы перестройка структуры экологической системы таким образом, чтобы значительно полнее были использованы ее биоэнергетические ресурсы.

Перестроить экосистему? Возможно ли это?

Задача, конечно, чрезвычайной сложности. Но ее придется решать человечеству для всей планеты, коль скоро оно так решительно взялось за перестройку природы в рамках научно-технического прогресса. Нужно только, чтобы эта преобразовательная работа шла по законам природы, а не вопреки им. И если человек не будет слишком сильно «нажимать», природа поможет ему.

Система самоочищения

Шестидесят четыре реки несут свои воды в Рыбинское водохранилище. Крупнейшие из них — Волга, Молога, Шексна, Суджа. Три первые реки наполняют чашу водоема более чем на две трети. Каждая водная масса — со своими свойствами, и долгое время речные массы остаются как бы сами по себе, не смешиваются. Волжская вода, например, заполняет все пространство к югу от затопленного города Мологи. Шекснинская располагается севернее. Рыбинская вода формируется лишь в центральной части — в виде водной массы главного плеса. Водохранилище сильно замедляет скорости течения: в среднем вода меняется в нем раз в полгода, а раньше вода проходила через это пространство всего за несколько часов. Результат замедления течения очевиден: из воды выпадают и отлагаются на дне несомые ею твердые частицы грунта и органические вещества. Правда, часть их снова уносится, но многое остается, отлагаясь на плесах.

Течение замедлилось. Но усилилась волновая деятельность — есть где разгуляться ветру и волне, им рожденной. Волны принялись за разрушение берегов. И довольно энергично. В некоторых местах берега срезаются на три-четыре метра ежегодно. За год на дне откладывается более двух миллионов тонн. Все перемещается в водохранилище и снова укладывается...

Течения приносят в водоем живое вещество. Оно включается в биологический круговорот. В основе всякой жизни — приход энергии. Ее достаточно поступает от солнца здесь, в умеренных широтах. Вода аккумулирует тепло и отепляет побережье осенью и зимой.

И это делает водохранилище особенно похожим на озеро и даже море. Дополняют сходство бризы, дующие то с берега на воду, то с воды на берег...

— А вот биология водохранилища все же иная, чем у моря и озера. Хотя, конечно, много есть и общего, — включается в разговор микробиолог института Виталий Иванович Романенко.

Он показывает графики, которые убедительно демонстрируют факт постепенного увеличения численности бактерий в Рыбинском водохранилище. Количество микроорганизмов, да и число их видов из года в год возрастает. С одной стороны, это, конечно, печально, но с другой...

Виталий Иванович достает из холодильника две пробирки. В одной из них — темно-желтая, с оранжевым оттенком жидкость, в другой — совсем прозрачная, обыкновенная на вид вода. В первой — водный раствор хроматов, во второй — очищенная вода, из которой хром выпал в осадок.

Две пробирки. Но для микробиолога с ними связан целый год напряженной творческой работы, полной сомнений, тревог, разочарований, неудач, и увенчанной ни с чем не сравнимой радостью научного открытия.

А было так. Однажды в Борке приехал представитель одного химико-технологического института с предложением отыскать биохимический способ очистки промышленных стоков, содержащих чрезвычайно вредный для всего живого хром, тот самый тяжелый металл, который так широко применяется издавна в кожевенной промышленности. В наше время хром содержится в стоках многих промышленных предприятий, и очистка их производится либо при воздействии очень высокой температуры, либо с помощью специальных (и не совсем уж безвредных) химических реагентов и сложной аппаратуры. Такая очистка обходится очень дорого и не при всех условиях возможна.

Если бы найти микроорганизмы, способные разрушать соединения хрома, делать их неустойчивыми... Легко сказать. А если таких организмов в природе не существует?

Виталий Романенко начал поиск. Различные виды бактерий были посеяны им на разнообразных питательных средах с добавлением «хромовой воды», а параллельно и другого, столь же вредного вещества — перхлората, от которого также необходимо научиться избавляться. Очень долго не удавалось подобрать нужную среду. Все микроорганизмы рано или поздно погибали в любой среде, если только там присутствовали хроматы или перхлораты.

Но вот, наконец, на одной из сред была выделена культура бактерий, оставшаяся после гибели всех «конкурентов», которую присутствие хрома не угнетало, — новый не известный ранее науке вид: псевдомонас Романенко. Однако этого было мало. Нужно еще заставить бактерию работать. Последний этап эксперимента заключался в том, что бактериальную культуру поместили в бескислородную атмо-

сферу. Она продолжала существовать, добывая кислород (это стало сразу же ясно) из растворенных в воде хроматов. При этом шестивалентный хром восстанавливался до гидроокиси хрома, которая осаждалась на дно, на глазах осветляя воду.

Одновременно подобный же результат был получен и в опытах с перхлоратом. Разрушитель перхлоратов был назван Романенко в честь его учителя, основателя лаборатории микробиологии в Борке Сергея Ивановича Кузнецова — «вибрион Кузнецова».

Результаты многократно проверены на множестве поколений бактерий. Свойства их оказались устойчивыми. Прошли и промышленные испытания. Эффект нового способа очистки оказался высоким. Биохимической очистке поддаются сточные воды с очень высокой концентрацией шестивалентного хрома — до 200 миллиграммов на литр (допустимые нормы в нашей стране составляют 0,1 миллиграмма на литр). На автомобильном заводе в Запорожье уже успешно работают биовосстановители, в которых каждый час очищается до нормы с помощью «романенковских бактерий» 50 кубометров сточных вод.

В Институт биологии внутренних вод идут заявки от многих промышленных предприятий в нашей стране и от зарубежных фирм. Новый способ очистки сточных вод запатентован в США, Англии, Италии, Швеции и других странах. «Вибрионы чистоты», выведенные на берегу Рыбинского водохранилища, начали свое победное шествие по водоемам мира...

Бактерии — естественные помощники человека в борьбе с загрязнением природной среды. Они производят разложение фенола, фосфорорганических и хлорорганических соединений, азотсодержащих веществ. Пути поступления всех этих «даров НТР» природе многообразны, не всегда удается предотвратить рост бактериального населения водоема. И оно становится показателем увеличивающегося загрязнения, напоминая о том, что возможности самоочищения водоема не безграничны.

Биологическое «реле»

В лаборатории физиологии и паразитологии пресноводных животных изучается воздействие токсических веществ на живые организмы, в частности на рыб. Реакция «населения» водоема всех рангов и возрастов на изменение химического состава среды может служить показателем его загрязненности веществами, вредными для живых организмов.

В Борке в качестве критерия токсичности принята биологическая активность организмов на особенно важных и чувствительных стадиях их развития, например, в период размножения или роста мальков. Именно в эти периоды малейшие дозы яда могут оказаться губительными.

Со временем, по-видимому, мы сможем заселять водоемы теми организмами, которые будут очищать их от всех нежелательных включений. Но пока эти времена не настали, человек может воспользоваться еще одной услугой окружающего его мира живой природы — предупреждением о грозящей ему самой опасности. Колебания в численности микро-

организмов, нарушения в соотношении видов, изменения в поведении и темпах развития рыб — все это информирует об уровне загрязнения среды, о произошедших в ней серьезных изменениях. В больших глубинах естественных озер опасность может долго таиться незамеченной, а водохранилище такого типа, как Рыбинское, реагирует незамедлительно. Ко всем функциям водохранилищ добавляется еще одна — служить индикатором недопустимых нарушений в системе природных связей, своего рода «биологическим реле».

Размыкание цепи биологического круговорота — сигнал, возвещающий о том, что не все благополучно во взаимоотношениях человека и природы. По этому сигналу должны вводиться определенные коррективы в эти отношения. Водохранилище — один из множества узлов всепланетного мониторинга (системы комплексных наблюдений, контроля и прогноза развития окружающей среды).

Неостановим научно-технический прогресс. Нельзя подавить и присущее человеку стремление к творчеству, к преобразованию. Но там, где дело касается природы, человеку лучше бы оставаться соавтором, сотворцом.

Ведь вот Рыбинское водохранилище. Конечно, ему никогда не стать озером. Оно так уж создано — «кентавром» (полурека и полуморе). Но кто сказал, что подобных объектов не может быть в природе, что они противоречат ее законам? Кстати говоря, десять — пятнадцать тысячелетий назад как раз в том же месте, в междуречье Шексны и Мологи, плескались волны большого водоема. Воды, сбегавшие с гигантского ледникового щита, наполнили его. Ледник исчез, оставив у своего бывшего края озеро, размеры которого были примерно теми же, что и у теперешнего Рыбинского водохранилища. И широкая река Праволга протекала через него, впадая в Пракаспий. За тысячи лет озеро обмелело, заросло, исчезло, оставив напоминание о своем существовании в широкой полосе междуречных болот и во вкрапленных в них кое-где крошечных озерах. Разлившееся рукотворное море породило давно исчезнувшее озеро. Человек стал силой, способной управлять стихийными процессами на благо себе и природе. Только бы побольше разумности, основательности и осторожности при выполнении грандиозных наших проектов!

Андрей Васильевич Монаков считает, что творческое, вдумчивое отношение к проблеме переброски воды северных рек в бассейн Волги и в Каспий — неплохой пример именно такого подхода.

— Рыбинский водоем не останется в стороне, если переброска начнется, — сказал он. — Наше «неозеро» как раз на трассе, и ему предстоит новая резкая перестройка. Прогноз всех возможных изменений — одна из важнейших тем института. Но это — особый вопрос...

Покидая Борок, я думал о том, что чрезвычайно важны сейчас, в век обострения экологического кризиса на нашей планете, именно такие исследования, проводимые коллективом ученых непосредственно в живом сплетении природных взаимосвязей, позволяющие заглянуть в будущее, стремящиеся прогнозировать его.

О. САЛЬНИКОВА,
кандидат филологических наук

Парадоксы медленного чтения, или немного о фонетическом микроскопе

Новая журнальная рубрика «Учитесь читать!» и первый опыт Н. Эйдельмана приглашают к размышлению, а может быть, и спору. В самом деле, всегда ли быстрое чтение столь категорически противопоказано художественной классике? Не может ли что-то новое открыться именно при быстром чтении? Например, секреты композиции произведения? И не задает ли темп чтения сам автор, как Пушкин, например, в VII главе «Евгения Онегина»:

...Возок несется чрез ухабы.
Мелькают мимо будки, бабы,
Мальчишки, лавки, фонари,
Дворцы, сады, монастыри...

Здесь само стремительное движение возка не позволяет читателю перевести дыхание и оглядеться по сторонам. Впрочем, это возражение можно принять лишь в порядке шутки, только если термин «медленное чтение» понимать совсем уж буквально. И все же неожиданная прелесть классики отчасти в том и состоит, что к ней не подобрать универсального ключа, в том числе и ключа медленного чтения. Вероятно, успех решает не темп чтения, а зоркость читателя, его духовный и эстетический опыт. К открытиям ведет также специальный инструментарий, например лингвистический микроскоп (педагогов-словесников учат применять его в особой рубрике журнала «Русский язык в школе»). «Чтение под микроскопом» — наверное, такое название точнее, чем «медленное чтение». Микроскоп может быть и фонетический, и лексический, и иной. Н. Эйдельман демонстрирует нам, например, возможности историко-лексикологического и текстологического микроскопа.

Бесспорно лишь одно: классика требует многократного возвращения к ней (она сопровождает нас всю жизнь) и страстного увлечения, которое и становится источником сотворчества.

Однако... мы обещали доказать правомерность — порою — быстрого чтения классики. Вот случай из практики. Занятие Пушкинского семинара. Перед нами тексты послания «К вельможе» (1830 год). Первые шаги: Ферней, Аристипп, безносый Кастий... Исторический, литературный, лингвистический комментарий... Мне по обычаю — заключительное слово, времени очень мало, пробегаю три страницы текста. Вдруг... что это? Взгляд выхватывает заключительную строку в предпоследнем абзаце:

Ты, не участвуя в волнениях
мирских,

Порой насмешливо в окно
глядишь на них

И видишь оборот во всем кругообразный.

И перед глазами прокатывается — колесо истории, что ли? — ярчайший зрительный образ. Случаен ли он? Выделенная стро-

ка являет собой типичную для Пушкина обобщающую лапидарную концовку. Ее роль огромна — она и должна дорисовать образ адресата послания Н. Б. Юсупова, бросив последний психологический штрих (скептическая усмешка старца над кипящей юностью: «Из чего хлопотать, волноваться? все уже было — было — было»), и вернуть полувековую страницу бурной европейской истории, отразившейся в судьбе героя. Вглядимся и вслушаемся. Идея повтора или движения по кругу нагнетается несколькими средствами: лексически, фонетически, графически и, наконец, ритмически. В лексике это два слова: «оборот» и «кругообразный»: в фонетике тройной повтор **р** в тех же словах и повтор звука **о** (два ударения из четырех падают на **о**), наконец, в графике — по стиху прокатывается шестикратный повтор буквы **о**! Но, пожалуй, главный фактор изобразительности стиха — ритмический: именно ритм подсказывает памяти два оборота катящегося круга.

Вот она, звуковая магия! Образ вертящегося круга или круговорота жизни, кажется, преследовал и воображение поэта, не раз появляясь в послании:

Армида молодая...
Резвилась, ветреным двором
окужена...

Смотри: **вокруг** тебя
Все новое кипит, бывшее истебля...
Беспечное **окужаясь** Корред-
жем,* Кановой...

Ты видел **выхорь** бури...
Так, **вихорь** дел забыв для миз
и неги праздной...
Черновики свидетельствуют
о том, как в анализируемой строке
сначала появляется, а потом
удваивается образ вращающегося
круга:

Ты видишь давно знакомый свет
Ты видишь **оборот** вещей одно
[образный]
и видишь **оборот** везде **круго-
образный**.

Из сказанного очевидна композиционная роль в послании лейтмотива круговращения, но несомненно также и несогласие Пушкина с отжившей философией князя Юсупова, и последняя строка выводит стихотворение из инерции кружения на прямую. Вероятно, Пушкин с теми, кто к вельможе

Являлись день-другой роскошно
отдохнуть,

Вздохнуть о пристани и вновь
пуститься в путь.

Рассмотрим еще один «звуковой сюжет» у Пушкина, взяв себе в помощники фонетический микроскоп. Это близко по времени создания стихотворение 1830

* Само имя Корреджио подсказано, видимо, созвучием с «окужаясь», так как первоначально в стихе было имя другого художника — Альбана. Но как кстати во дворце Юсупова именно картины Корреджио с их вихреобразными спиральными композициями! Какой отблеск бросают они на хозяина!

года — «Ответ анониму». Почему в нем так нас трогают две строки, ставшие крылатыми.

«И выстраданный стих, пронзительно-унылый,
Ударит по сердцам с неведомой силой?»

В них удивительным образом слилось звучание со значением. Первый стих как бы накапливает энергию отчаяния, чтобы разрядить ее резким ударом во втором стихе. Так морская волна втягивает в себя водные массы, чтобы обрушить потом с высоты свой тяжелый гребень, или так рубщик собирает силы, замахаясь для разящего удара. Эти по видимости субъективные ассоциации имеют под собой реальную почву. В первой строке стиха господствуют гласные **ы** и **и** (четыре ударных и три безударных), создавая унылую однотонность! Люди на редкость единодушны в оценке звука **ы**: плохой, темный, пассивный, отталкивающий, тяжелый, грустный, тусклый, медлительный...

Среди согласных позиционно выделяется звук **х** (в ударном слоге, в центре стиха, перед паузой), разделяющий с **ы** все его «плохие» характеристики. Сколько же страданий, тоски и горя должен накопить в душе поэт (такова магия звуковых повторов), чтобы вызвать отклик холдной толпы! А центральное в двуступиши слово **ударит**, выдвинутое всеми возможными средствами (в начале, после паузы, переносом, инверсией определения к слову «стих»), точно соответствует названному им действию, то есть стремительному падению. Круто нисходит здесь и стиховая интонация. Так буквально материализуется в звучащем стихе Пушкина метафора «ударить по сердцу». Видимо, поэт сознавал именно «звуковую магию» этой строки, недаром в черновиках он говорит о «магической силе» удара выстраданного стиха по сердцам.

Наблюдения над звучанием пушкинских строк порождают цепь вопросов: почему столь сильные средства неощутимы при чтении Пушкина и часто режут слух и глаз у других поэтов, например Бальмонта или Брюсова? Осознанно или интуитивно применяют их поэты, и как это отражается на восприятии стихов?

О технике же звукового воздействия можно почитать у искусствоведов смежной области. Так, музыковед Л. Мазель с успехом разрабатывает «принцип множественного и концентрированного воздействия», при котором происходит «активное, всемерное внушение содержания, идеи произведения, эмоциональной выразительности (но не навязчиво, а подспудно, ибо разные средства — в разных плоскостях восприятия)».

Итак, учиться читать художественную классику — это и расти духовно, и обогащать свой эстетический опыт в общении со всеми видами искусства, и быть всегда готовым к неожиданному. Эстетик прошлого века Дж. Рескин писал в этой связи: «Благодарное действие искусства обусловлено его особым даром сокрытия неведомой истины, до которой вы доберетесь только путем терпеливого откапывания; истина же заперта и запета нарочно для того, чтобы вы не могли достать ее, пока не скуете, предварительно, подходящий ключ в своем горниле».

Д. БИЛЕНКИН

НЕ БУДЬТЕ МИСТИКОМ!

При высокой температуре мысли ползут и вязнут, как ноги в глиняном месиве. Только лениво, нехотя, круговоротно, нет ни малейшего раздражения даже на нехоти свалившийся грипп. Впрочем, когда грипп бывает кстати? Только когда хочешь увильнуть от более досадной, чем болезнь, заботы. Я же был в отпуске в крохотном городке Закарпатья, рассчитывал всласть отдохнуть и всласть поработать, а вместо этого, укрывшись пледом, лежал в старом доме, еще точнее — в «комнате с привидениями».

Кстати, весьма уютной и недорогой, только немного запущенной. Напротив кровати находился камин, сейчас, в свете ночника, отверзлый и черный, как зев пещеры. Солидных размеров ковер на полу напоминал о дряхлости, забвении, пыли и тому подобных серьезных вещах. Когда-то веселенькие, в пушистых розах, обои изрядно пожухли и смотрели на меня пятнами, которым при желании можно было придать смысл и оттенок выцветшей крови. Такого желания я не испытывал. Наоборот, я им был благодарен, ибо подозрительная теперь тусклость аляповатых роз, их багровая в сумерках мрачность наверняка помогли мне осесть в этом тихом, всего за рубль в сутки, пристанище, когда я уже было отчаялся снять где-либо комнату. Сезон, наплыв жаждущих солнца и винограда северян! Долго я вышагивал по раскаленному, с сухим блеском булыжнику, напрасно стучался в уютные домики, стойко принимал вежливые улыбки отказа и брел дальше, от одного тенистого оазиса к другому. Места не было нигде, и я уже чувствовал то, что, верно, испытывает бесприютная дворняга, когда тонконогая, лет двенадцати фея в шортиках, шмыгнув носом, махнула куда-то в глубь переулка:

— А вы попробуйте у дяди Мартина. У него, правда, нечисто... Прямо и налево, во-он черепица в просвете!

Владелец домика казался похожим на встревоженного филина. Даже рубашка была на нем какая-то оттопыренная, седые волосы топорщились, как им хотелось, а глаза под круглыми очками то часто мигали, то, наоборот, застывали в неподвижности, такие же серые, как и весь облик хозяина.

— Нет, нет, не хочу вас подводить... э... вообще... тут, видите ли... Да, конечно, человек без угла хуже, чем угол без человека, но... Слушайте, как вы относитесь к привидениям?

— Что?!

— Понятно... — он грустно покачал головой. — Видите ли, комната есть, пустая, но в ней... э... поселилось привидение. Не могу вам помочь, — добавил он тоскливо.

К счастью, я даже не улыбнулся. Долгие мытарства хождений сделали из меня провидца и дипломата. Я тут же без всяких логических обоснований отбросил мысль о легком помешательстве собеседника, внутренним зрением приметил под его рубашкой крохотный крестик (впрочем, выпуклость этого амулета могла сама собой обозначиться под тканью) и понял, с кем имею дело.

Уже спокойно, с понимающим выражением лица я осведомился, как давно поселилось привидение, что оно себе позволяет, и уверил Мартина, что перспектива встречи с ним меня ничуть не смущает. Я не стал приводить довода, что ни в какие привидения не верю (этот довод его не убедил бы), а просто сказал, что раз для него, Мартина, призрак неопасен, то, значит, и я с ним как-нибудь уживусь.

Это произвело нужное впечатление.

— Так-то оно так... — Мартин тихонько вздохнул. — Ладно, я вас предупредил. Только знаете что? Говорите всем, что я с вас взял полную цену, а то соседи... Ну, вы понимаете.

Так я обрел пристанище. А заодно — воображаемое привидение и вполне реального добродушного хозяина, с которым под материнской опекой хозяйки мы в тот же вечер славно распили бутылочку домашнего вина. Уже в постели я лениво подумал, как интересно устроена жизнь и кого только в ней нет. Предполагал ли я утром, что столкнусь с психологией совсем другой эпохи и буду калякать с человеком, для которого божий промысел и нечистая сила — такая же реальность, как телевизор и космические полеты?

Никакого привидения я, само собой, не увидел ни в ту ночь, ни в последующие. Так, собственно, и должно было быть, но вовсе не потому, что призраков не бывает. Проблема существования чего-либо не так проста, как кажется людям с однозначным складом ума, для которых, что-то либо есть, либо его нет вообще. Существуют ли Гамлет или Дон Кихот? Их нет, никогда не было в физическом мире, но в духовном они есть, существуют как образы и способны воплотиться на сцене, то есть отчасти перейти в сферу телесной осязаемости. Привидения — образования того же класса, хотя и другого рода. Воображение способно их воскресить, здесь актерствует психика верующего, однако это уже частности. Важно, что мне привидение не могло явиться, ибо я в него не верил.

Оно и не являлось, чем повергло Мартина в легкое недоумение. Понятно, я ничего не стал объяснять и даже не намекал, что если бы он не был столь шепетил, а всем предлагал именно «комнату с привидениями», то это лишь увеличило бы наплыв желающих. Более того, наверняка бы нашлись любители платить втридорога, лишь бы было потом о чем порассказать. Что делать, вялое существование требует душевной щеколки, и доброе старое привидение годится для этого не хуже, чем вымысел о каком-нибудь «Бермудском треугольнике».

Словом, все обстояло прекрасно, если бы не проклятый грипп. За окном давно смеркло, в доме было тихо, не хотелось даже читать, я лежал, безучастно глядя на тусклые пятна обоев, и вялый ход мыслей так меня убавкал, что я не расслышал шагов Мартина за дверью.

— Да, да... — восторженно я на стук. — Входите!

Сначала в проеме двери возник поднос с графином и мелко дребезжащим о стекло стаканом. Как и в прежние свои посещения, Мартин кинул украдкой взгляд, в котором читалась надежда увидеть меня молодцом, а когда эта надежда не оправдалась, его лицо сразу стало сокрушенным. Подозреваю, что добрую душу моего хозяина томило сознание невольной вины, ибо захворал я в его доме, значит, он, хозяин, чего-то не предусмотрел. Допускаю даже, что в причинах моей болезни Мартин усматривал козни привидения, которое, почему-то не решаясь действовать в открытую, прибегло к окольному маневру.

— Вот, — сказал он, ставя графин с лимонадом. — Как вы себя чувствуете?

— Нормально...

Брови Мартина чуть-чуть приподнялись.

— Вы смеетесь... Хотя бы аспирин приняли, еще лучше — антибиотик.

— Дорогой Мартин, вы ужасно нелогичны! По-вашему, все в руке божьей, так какая разница, глотаю я таблетки или нет?

— Извините, но нелогичны вы. Бог дал человеку разум, разум создал лекарства, значит, ими надо пользоваться. А вы — человек науки и пренебрегаете...

Он осудительно покачал головой.

— Наука, — возразил я со вздохом, — не смирению учит. Но и не гордыне. Пониманию. С лекарствами, знаете ли, как с автомобилем: доставит быстрее, но можно разучиться ходить пешком. Всему свое время, согласны?

— Ну, как знаете...

Повода задерживаться у Мартина больше не было. Однако он остался. Вид у него был весьма смущенный, чем-то он сейчас напоминал неловкого торговца из-под полы, даже волосы встопорщились больше обычного, а руки растерянно елозили, округлые глаза смотрели мимо и часто мигали.

— Не беспокойтесь, все будет хорошо, — сказал я. — Подумаешь, грипп!

— Нет-нет, я не о том... Сейчас, понимаете ли, полнолуние... Вы опять будете смеяться, но...

— А-а! Полно, Мартин, ничего со мной не случится.

— Да-да... Но, знаете, на всякий случай... Вам же все равно? А мне как-то спокойней...

С этими словами откуда-то из глубин своих одежд Мартин извлек изящное костяное распятие.

Я чуть было не рассмеялся. Мне хотелось сказать, что распятие наверняка уже здесь висело и ничуть не помогло (еще бы!), но выражение глаз Мартина было таким просительным, его забота была такой трогательной, что я кивнул.

— Вот и хорошо, вот и славно, — обрадовался Мартин.

Он перегнулся, чтобы повесить распятие, а надо мной заколыхался его животик.

— Ну вот... Спокойной ночи, спокойной ночи!

Высоко приподняв пятки в заштопанных носках, он мягко, как на лыжах, заскользил шлепанцами к двери и тщательно прикрыл ее за собой.

Я нехотя встал, повернул ключ, разделся, выключил ночник, натянул на себя одеяло. Где-то далеко соборные часы пробили полночь. В окно смотрела луна. Ровный свет далекого шара серебрил ковер, косо перечеркнутый тенью рамы, белизной глазури покрывал в ногах крахмальные простыни, льдистыми сколами преломлялся у изголовья в стекле графина, а за пределами этого минерального сияния и блеска все было провалом мрака, столь глухого и черного, словно комната переместилась в инопланетное измерение и воздух в ней утерял свою способность смягчать контраст.

Таково вообще свойство лунного света, есть в нем что-то нездешнее, недаром он льется с черных космических равнин до безнадежности мертвенного шара. Поддаваясь его гипнозу, я вяло подумал, что привидению самое время явиться. Полночь в старинном (ну, не старинном — старом) доме, страхи хозяина, таинственный блеск луны — что еще надо? Все было по классике, правда, слегка уцененной, так как полагалось быть замку, а не комнате за рубль в сутки, и не полагалось быть электричеству, чей прозаический свет я мог вызвать движением пальца.

Устроившись поуютней, я продолжал разглядывать наплывы лунного света и тьмы. Все, решительно все способствовало галлюцинациям, и это было даже интересно, потому что галлюцинаций я никогда не видел. Не то чтобы я их жаждал изведать, но почему бы и нет? Грипп не совсем притушил исследовательское любопытство, обстоятельство благоприятствовало, здравый смысл ослабил свою рутинную хватку, словом, я ждал неизвестно чего в том вялом и отрешенном состоянии нездоровья, когда человек одинаково способен погладить и кошку, и мурлыкающую тигрицу.

И я дождался. Девушка возникла в косом сиянии, возникла сразу, без всяких там промежуточных стадий материализации. Если это было привидение, то весьма нестандартное. Никакой мистической полупрозрачности, никаких туманных хламид и горящих глаз; вид у девушки был сосредоточенный, как у гимнастки перед выходом к спортивным снарядам; ее стройную фигуру облегал переливчатый купальник, который наверняка поверг бы в смятение любого сочинителя готических романов.

Никогда не думал, что галлюцинация может явить столь прелестный образ! Нисколько не сомневаясь в его природе, я все же для чистоты опыта надавил на веки глаз. Но, увы, гриппозная лихорадка начисто вышибла из памяти, что именно должно было раздвоиться — видение или реальные предметы. Вдобавок, что совсем непростительно, я перестарался в усилении и на мгновение просто ослеп. А когда зрение восстановилось, то уже никакого раздвоения не было. Пригнувшись, как перед броском, отведя назад тонкие локти, девушка медленно двигалась на меня. Ход ее ног был беззвучен и мягок, глаза смотрели куда-то поверх кровати, в ней не было ничего от нежити, кроме...

Ее движущаяся тень падала не в ту сторону!

Сердце бухнуло, как набатный колокол. Не стало голоса, я хотел и не мог вскрикнуть, а только что есть силы зажмурился, ожидая, что меня вот-вот заденет, пронизет притворившийся человеком дух...

Ничего не произошло, даже воздух не шевельнулся. Когда же я обморочно раскрыл глаза, то никакой девушки не было. Было другое: прямо перед постелью спиной ко мне возвышалась темная мужская фигура, чьи напряженно движущиеся плечи выдавали какую-то сосредоточенную работу рук.

Я нервно метнул руку к выключателю, но промахнулся, и об пол со звоном грохнулся стакан.

Эффект это дало потрясающий. Фигура в черном подпрыгнула, как вспугнутый выстрелом олень, и, живо обернув ко мне бледное пятно лица, с чувством выругалась:

— Нейтрид оверсан! Это еще что?!

Столь откровенный испуг придал мне решимости.

— Брысь... — сказал я тихо, но тут же поправился: — Изыди!

— Слушайте, не будьте мистиком! — последовал раздраженный ответ. — Вы что, грабителей не видали?

— Бросьте, — сказал я твердо, — оверсан, нейтрид... Грабители так не изыщаются.

— Верно, — незнакомец как будто усмехнулся. — Допущен прокол, так это, кажется, называется? Ладно...

Он сел.

Я поспешно нажал выключатель.

М-да... Передо мной, спокойно сложив руки, сидел молодой человек в довольно своеобразном черном комбинезоне, широкий пояс которого спереди был усеян кнопками, разноцветными сегментами переключателей и другими совсем уж непонятными атрибутами переносного пульта. Еще примечательней было лицо незнакомца. Ничего вроде особенного, человек как человек, но его умные, прелестные своей открытостью глаза словно светились изнутри.

— Понял, — сказал он вдруг. — Вы не заснули, потому что больны.

Его голос теперь звучал мягко, в нем исчезли нарочитые грубоватые ноты, зато стал уловимый акцент, хотя я был готов поклясться, и некоторые обороты речи подтверждали мою уверенность, что передо мной — соотечественник.

Или подделка под него.

Впечатление раздваивалось. Озаренное изнутри духовным светом лицо незнакомца, чудесные, умные глаза, которые не лгали, не умели лгать, — все вызвало доверие. Но остальное! Поддельный голос. Дурацкая роль, которую незнакомец пытался сыграть... Меня, самого обычного человека, он разглядывает, будто люди ему в новинку, — это как понимать?!

Но хуже всего комбинезон. Такой не мог быть изделием человеческих рук, ибо ткань... Она поглощала свет! Ни мерцания, ни отлива, ни одна складка не западала тенью, тем не менее этот саван тьмы каким-то необъяснимым образом не только рельефно очерчивал тело, но и выделял каждое движение крепких мускулов, хотя полное отсутствие теней и бликов, казалось, делало это невозможным. Настолько невозможным, что, когда я это заметил, под моим черепом будто прошлась когтистая мохнатая лапа.

— Кто вы такой?! — выкрикнул я.

— Человек, — казалось, моя нервозность искренне удивила, даже огорчила незнакомца. — Правда, не совсем такой, как вы.

— Не совсем... Вроде той девушки?!

— Ничего общего! То был обыкновенный фантом. Не понимаю вашей реакции.

— Ах, вот как... — помимо воли во мне вдруг проснулась ирония. — Ничего, значит, особенного, обыкновенный, стало быть, призрак...

— Не призрак, — пришелец досадливо поморщился. — Фантом. Это разные вещи, ибо фантомы в отличие от призраков существуют физически.

— Рад это слышать... Очень, очень любопытно, особенно, когда они на тебя наускаивают...

— Это досадное стечение обстоятельств, пожалуйста, извините.

— Чего уж! Одним... э... фантомом больше, одним меньше, пустяки! Я махнул рукой, что вызвало на лице моего гостя улыбку.

— Странно, — сказал он. — Я полагал, что юмор и мистика несовместимы. Вообще мистиков я представлял немного иными.

— Мистиков! — я задохнулся от возмущения. — Это кто же мистик?!

— Вы. Разве нет?

Он показал на распятие.

— Не мое, — отрезал я, ибо рассердился не на шутку и более уже не чувствовал никакого страха. Кем бы ни был этот ночной гость, он вторгся в мой мир, в мою действительность, которую я вовсе не собирался уступать никаким пришельцам, будь они трижды фантомы или какие-нибудь там, из другого измерения, биороботы. Сердце билось ровно, я был холоден, как арктический айсберг. — Не мое, — повторил я. — К тому же мистик и верующий — не одно и то же. Но это вас не касается.

— Прекрасно! — воскликнул нездешний гость. — Но раз вы ни во что такое не верите, откуда сомнения, человек ли я?

Он еще спрашивает!

— Есть факты и логика, — буркнул я. — Призрачная девушка. Ваша хламида...

— Хламида? — он недоуменно покосился на свое одеяние.

— Свет, — пояснил я. — Нет теней. Не бывает такой материи.

— Но это и подтверждает мои слова! Именно человек создает то, чего не бывает.

— Или внемлемой разум...

— Который в миг испуга (а вы, признаться, меня напугали) вскрикивает по-русски? Где же ваша логика? Разве не ясно, что я обычный человек, только иного века?

На секунду я онемел. Такое надо было переварить. Иного, стало быть, будущего века... М-да...

— Допустим, — сказал я наконец. — А девушка?

— Что — девушка? Отход нашей деятельности, обыкновенный фантом, я уже объяснил. Вам же знакома голография!

— Но ее изображения не разгуливают по ночам! Не перемещаются во времени! Это невозможно, это фантастика!

— Наоборот, раз фантастика, значит, возможно.

— Как-как? Если фантастика, то... Это же дичь!

— А что такое для прошлого ваше телевидение, космические полеты, оживление после смерти, как не фантастика? И для вас будущее неизбежно окажется тем же самым. Отсюда простейший логический вывод: фантастика — первый признак грядущей реальности.

— Но разве что-то может противоречить законам природы?! Ваше вторжение в прошлое... Следствие не может опережать причину!

— А вам известны все закономерности причинно-следственных связей? Наш век не столь самоуверен.

— Наш тоже...

— Незаметно. По-моему, вам легче признать меня призраком, чем пересмотреть свои представления о природе времени.

Я прикусил язык. Что я мог противопоставить его доводам, когда на моей памяти низринутся непустячный закон сохранения четности? Правильно сказал мой гость: первый признак свершений далекого будущего — их невероятность по нынешним меркам.

— Но, — спохватился я, — как тогда понять ваши поступки? Сначала возник фантом...

— Он-то всему и причина! Фантоматика у нас примерно то же самое, что у вас телевидение. К сожалению, не сразу выявилось одно побочное и крайне неприятное следствие: фантомы иногда срываются в прошлое.

— Ну, знаете!

— Мы тоже были поражены! Изредка фантомы вдруг исчезали, как... как призраки. Проваливались неизвестно куда. Никто ничего не мог понять, пока не обратили внимание, что в литературе прошлого проскальзывают описания, подозрительно похожие на свидетельства встреч людей с нашими фантомами.

— Как?! Выходит, все эти призраки, привидения — продукт вашей деятельности, точнее — беспечности?

— Вовсе нет! Чаще всего они то, чем и должны быть: психогенные продукты веры, ошибок зрения и галлюцинаций. Лишь некоторая, ничтожная их часть... Мы в это с трудом поверили, уж слишком фантастично.

— А-а, и вы тоже...

— Почему — «тоже»? Люди мы или не люди? Фантастическое и нам нелегко дается. Мы сто раз все перепроверили. Увы! Собственно, с этого и началось развитие хронодинамики. Прошлое надо было срочно очистить от наших «гостей», тем более, что наша деятельность плодила новые и новые толпы фантомов. За какое-нибудь средневековье мы не очень-то опасались, там людям и так кругом мерещились призраки, чуть больше, чуть меньше — не имело особого значения, да и фантомы, как правило, ускользали не столь далеко. Зато в двадцатом или двадцать первом веке их нашествие могло вызвать незакономерную вспышку мистики, что ударило бы по истории, следовательно, и по нам. Парадокс! Все поколения наивно думали, что только настоящее в ответе за будущее, а оказывается, и будущее должно заботиться о минувшем. Не странно ли?

— Да... — помедлил я. — Все это трудно укладывается в сознании. Хотя... как вы сказали? И будущее должно заботиться о прошлом? Слушайте, а в этом нет ничего странного, тем более нового...

— Как нет? — наконец-то, наконец пришлось изумиться и моему гостю! У него даже брови подпрыгнули. — Это же недавний вывод нашего времени!

— Напрасно вы так думаете, — я сполна насладился своим маленьким торжеством. — Просто очевидное не бросается в глаза. Историки всегда стремились очистить прошлое от наслоений лжи, ошибочных представлений, по крупицам восстанавливали его первозданность, всю полноту прежней жизни, тем самым духовно воскрешая былых людей, их

мысли, поступки, стремления... Что это, как не забота будущего о прошлом? Иначе, кстати, нельзя разглядеть грядущее в былом, то есть понять закономерности, предвосхитить события, извлечь урок из прежних ошибок, улучшить тем самым будущее... Нет, охрана прошлого отнюдь не ваше изобретение. Просто у вас другие возможности и, как погляжу, куда большие обязанности.

Надо было видеть лицо гостя из будущего, пока я все это говорил! — Верно! — воскликнул он даже с некоторым почтением в голосе. — Не могу понять, как столь очевидная мысль не возникла прежде!

— Возможно, она и возникала, — возразил я. — В двадцатом, девятнадцатом, а то и более раннем веке. Но осталась погребенной в толще книг, и мы сейчас открываем чьи-то прописи.

— Вы правы, — собеседник задумался. — Обычная иллюзия: наш век — самый умный...

— Зато ваша деятельность подтверждает, что от века к веку растет ответственность поколений. В том числе и за прошлое.

— Несомненно. А знаете, я счастлив. Тем, что мы не только нашли общий язык, но и обогащаем друг друга, хотя между нами такая пропасть времени... — он покрутил головой. — Ради этого стоило оплошать и выдать вам свое здесь присутствие. Вы, конечно, уже до конца поняли, чем я тут занимался и почему так хотел избежать встречи с предками?

— Сейчас проверю... Итак, призрак, который напугал моих хозяев, — это ваш беглый фантом, с ним все ясно. То есть все неясно, но, вероятно, физическую природу явления я не пойму, даже если у вас есть право ее объяснить.

— Не поймете — это точно, не обижайтесь.

— Ничего, я и квантовую механику не очень-то понимаю... А вот некоторые попутные соображения... То, что случилось с вами, или нечто подобное должно было случиться. Неотвратимо.

— Вы уверены?

— Еще бы! Мы лишь недавно обнаружили, что, сами того не желая, воздействуем на прошлое. Без всякой хронодинамики, кстати! Акрополь, и не только Акрополь, надо спасать от загрязнений уже теперь, иначе воздух нашего века развезет эти частички прошлого... О, вы, конечно, справились с экологическим кризисом, раз существуете и даже побеждаете время. Но перед вами в принципе стоят те же самые задачи! Те же самые, ибо чем мощнее деятельность человека, тем сильнее ее напор на все и вся, тем шире и парадоксальнее последствия этого напора, глубже их дальное действие. Все! Какая-нибудь хронодинамика, охрана самого времени рано или поздно должны были стать для вас такой же необходимостью, как для нас — сбережение воды, воздуха, почвы, своего настоящего и вашего будущего. Разве не так?

— Не отрицаю и не подтверждаю, — слегка оторопело сказал мой гость. — Знать вам о нас можно далеко не все.

Я усмехнулся.

— Милый мой, дорогой прапраправнук! Да ваше лицо — открытая книга. Вы не умеете лгать, что, кстати, говорит мне о будущем куда больше, чем любые ваши о нем пояснения.

— Да-а... — проговорил он задумчиво. — Притворись в случае чего... Ну, теоретики, ну, знатоки!.. Учтем, спасибо.

— Не стоит... Между прочим! Когда я уронил стакан, разве вы не могли вместо всей этой глупой инсценировки просто исчезнуть во времени?

— И тем, может быть, довести вас до инфаркта? — Он взглянул на меня с упреком. — Убедить в реальности привидений?

— Но вы эту свою... «гимнастку» успели словить?

— Здесь, — он похлопал себя по поясу.

— Стоп! Почему вас так удивило мое бодрствование?

— Возникнув, я тут же, как полагаются, включил... Словом, любой человек должен был сразу погрузиться в беспробудный сон и забыть все, что ему перед этим привиделось. К сожалению, средство не действует, если организм борется с вирусами. Кстати, теперь, — он подчеркнул слово «теперь», — вы совершенно здоровы.

Верно, гриппа и след простыл!

— Спасибо, — сказал я с чувством. — Большое спасибо.

— Не за что. Я причинил вам беспокойство и должен был как-то извиниться. Но пора прощаться... Навсегда. Жаль, было очень, очень интересно, я не жалею о своей оплошности.

— Я тем более! Постояйте... Вы не боитесь, что я расскажу о вашем появлении здесь и тем как-то повлияю на историю?

Он с улыбкой покачал головой:

— Вам же никто не поверит.

— Верно. Но мысли, которые вы невольно заронили...

— К ним, как вы сами заметили, мог прийти любой думающий человек вашей эпохи. Это ничего, наоборот, думайте о нас почаще, это надо, ведь мы от вас куда больше зависим... Прощайте, всего вам доброго в прошлом!

С этими словами он исчез. Сразу, мгновенно. Я даже не успел заметить, нажал ли он какую-нибудь там свою кнопку. Просто был человек и растаял. Как я ни был готов к этому, а все-таки вздрогнул.

— Всего вам доброго в будущем! — крикнул я уже в пустоту.

Услышал ли он меня сквозь века?

Не знаю. Я лег, тут же уснул, а наутро сгоряча попытался убедить Мартину, что никаких призраков в его доме не было, нет и не будет.

Увы, переубедить его мне так и не удалось. Попробуйте, может быть, вам повезет больше, адрес я дам...

Краткое содержание журнала

«Знание — сила» за 1980 год

К 110-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В. И. ЛЕНИНА

М. Аджиев — Начало «северной стратегии»	3
Е. Дементьева — Страницы Ленинских сборников	4
Б. Кедров — ...Плюс научно-техническая революция	4
Конкурс на лучший плакат к 110-летию со дня рождения В. И. Ленина	1
В. Крутиков — Привести в известность и организовать	4
А. Лаврищев — «Хозяйственное землеописание» Страны Советов	4
Ю. Шарапов — Предвидеть, чтобы осуществить	2

НАВСТРЕЧУ XXVI СЪЕЗДУ КПСС НАУКА И ТЕХНИКА — ПРОИЗВОДСТВУ ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ, СОВЕРШЕНОВАНИЕ, ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

М. Аджиев — Магистраль Сибири	9
И. Бестужев-Лада — Социалистический образ жизни: проблемы роста	11
Е. Викулина — Станки делаются на станках	9
А. Галин — Второй — после Тюмени	10
Д. Жимерин, В. Крутиков — Взгляд в завтрашний день	12
В. Макаренко — Виноградство: автоматы, комбайны и немного искусства	11
Р. Нотман — Наука о хлебе	12
М. Стирикович — Стратегия энергетики	8

* * *

А. Валентинов — Эффект многократно умноженный	9
Е. Викулина — Как сделать лист листом	2
Е. Викулина — Три соединения, трижды новые	4
Е. Викулина — Минус ручной труд	5
Е. Викулина — Новая пора металла	6
В. Гольдман — Плуг, которому не нужен трактор	6
В. Губарев — Три встречи с будущим	7
С. Гурьянов — За проходной... Современный завод и его рабочие	2
В. Друянов — Укрощение фонтана	9
И. Зудов — Чтобы интересно жить и работать	1
А. Кичатов — Дело о виновности циркония	8
А. Кичатов — Вариация кремния	11
В. Пчелякова — Алинит — талантливый наследник алита	1
А. Силин — Алгебра идей, или Откуда берутся вещи, которых раньше не было	4

Е. Темчин — Диалог со станком? Он начат

35-ЛЕТИЕ ПОБЕДЫ СОВЕТСКОГО СОЮЗА В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ

Г. Зеленко — Год решающих сражений	2
К. Москаленко — Год 1945-й	5
П. Трайнин — Битва за Днепр	5

К 60-ЛЕТИЮ III СЪЕЗДА КОМСОМОЛА

«Задача все та же — учиться»	10
------------------------------	----

К 75-ЛЕТИЮ ПЕРВОЙ РУССКОЙ РЕВОЛЮЦИИ

К. Тарновский — Начало новой полосы всемирной истории	12
---	----

НАУКА — ОЛИМПИАДЕ-80

Е. Дружинина — Три стороны медали	2
Е. Дружинина — Силуэты Олимпиады	4
Наука — Олимпиаде-80	7
Спортивный талант или подготовка? («Круглый стол «Знание — сила»)	12

НАУЧНЫЙ КУРЬЕР

ВО ВСЕМ МИРЕ	1—12
--------------	------

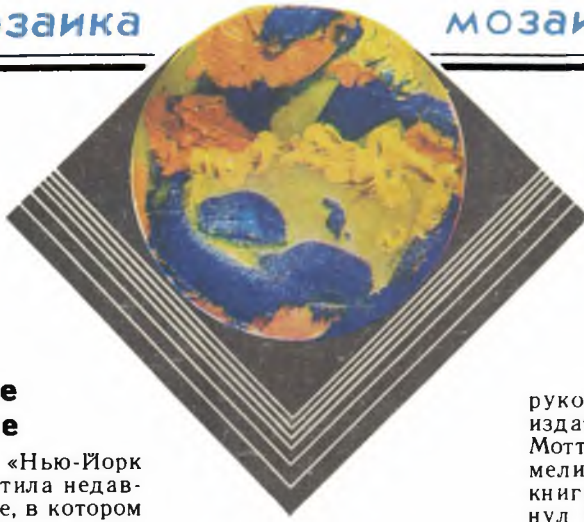
ФИЗИКА, ХИМИЯ, КИБЕРНЕТИКА, МАТЕМАТИКА

В. Барашенков — Проблема антимира	11
Е. Велихов, Б. Кадомцев — Наследники «Токамаков»	10
В космическом излучении есть антипротоны	7
М. Герценштейн — Так можно ли повернуть время?	6
С. Жемайтис — В зеркале обратного пространства	10
Ю. Колесников — Реактор экзаменирует металлы	3
Р. Кологривов — Ряд волшебных изменений	12
К. Левитин — Вдали от королевства маятников	5
Р. Подольный — Чтобы подсчитать кванты	8
В. Покровский — У границ Вселенной	9
В. Судейченко — Шаровая молния — химический реактор?	2
О. Тихомиров, К. Левитин — Психолог и робот	8

НАУКИ О ЗЕМЛЕ И КОСМОСЕ

В. Бабенко — Летит спутник	8
О. Борисов — Пасынок Солнца	7

В. Друянов — Один-единственный берег	3	Б. Володин — ...И тогда возникла мысль	3	Д. Капустин — Энкаустика свидетельствует	10	Ю. Орфеев — На пути к истине	8
В. Друянов — Охотники за подземным туманом	5	С. Жемайтис — Спираль спиралей	7	В. Карцев — «Электропередача». Малоизвестные страницы жизни Кржижановского	4	П. Пэнежко — Малая группа в большой науке	3
В. Друянов — Геологи Русской равнины	7	С. Жемайтис — Две специальности луча	8	В. Корецкий — Одна из загадок XVI века	12	В. Свинын — Трафарет для мироздания	7
В. Друянов — Горячая кровь Камчатки	11	С. Жемайтис — Теорема жизни	9	О. Ларин — Малые Карелы. Кулига Дракованова	1	И. Фейгенберг — Наблюдаемое и наблюдатель — две вещи нераздельные	11
Ф. Зигель — Паноптикум галактик	5	Л. Иванова — Детский сад в аквариуме	11	В. Ларичев — Мир фантастический, мир реальный	3	ЛЮДИ НАУКИ	
Л. Зоненшайн — На дне Красного моря	10	И все-таки вирус? («круглый стол» «Знание — сила»)	10	А. Лебедев — «Мальчик в зеленом мундире»	7	Д. Биленкин — Путями атомов	8
З. Каневский — То, что оставалось «за кадром»	10	В. Крамова — Сестра крови	6	К. Левитин — Третий век одного завода	6	Д. Биленкин — Быть первопроходцем...	9
Ю. Колесников — КРТ — бесконечно наращиваемый	4	Л. Крушинский, Л. Стишковская — Истоки разума	7	Е. Львова — Тихая работа	8	Б. Володин, О. Володина — «До какой степени затрудняется дело...»	2
Ю. Колесов — 175 дней на орбите	1	Б. Кудрин — Угроза многообразия изделий	5	С. Орлова — Индоевропейцы. Кто они? Откуда они?	2	А. Зеркалов — Рожденный в воскресенье	5
В. Комаров — Звезда — звезда	6	Ю. Лексин — Ручная работа	4	А. Немилев — Жизнь Альбрехта Дюрера	4	А. Портнов — Человек, сдвинувший континенты	11
К. Лосев — Амундсен и Скотт — к Южному полюсу	3	С. Мейен — Мудрость науки и загадки жизни	12	А. Першиц — Почему туареги закрывают лицо?	10	С. Смирнов — «Гипотез не измышляю...»	7
В. Маркин — Ледники потекли к Иссык-Кулю	4	К. Митрюшкин, В. Гольдман — Сначала набат — потом рецепты	11	Р. Подольный, В. Брель — Камни и деревья Армении	12	СТРАНА ФАНТАЗИЯ	
В. Маркин — Свои законы у водохранилищ	12	В. Назаров — Дружественные союзы природы	8	М. Рабинович — Вторая родина традиций	5	Д. Биленкин — Не будьте мистиком!	12
А. Никонов — Прежде чем заговорят вулканы	8	Б. Павлов — Полевой сезон	2	О. Сальникова — Парадоксы медленного чтения	12	К. Булычев — Перевал	7-11
А. Никонов — Сарез ласковый, грозный ...и полезный	11	А. Рождественский — Страусы — потомки динозавров?	5	А. Силин — Машины, которых не было	1	А. Стругацкий, Б. Стругацкий — Жук в муравейнике	1-3, 5-6
Плитотектоника сегодня: за и против	12	С. Румянцев, В. Крамова — Анатомия неуязвимости	2	А. Сирота — Смысл истории	6	КНИЖНЫЙ МАГАЗИН	
Процесс Гаруна Тазиева	5	Г. Сележинский — Остров крылатых реликтов	10	А. Станюкович — Вятчи земли Московской	6	Г. Балл — Машинное мышление и вечные проблемы	5
Ю. Сальников — Фотоаппарат над планетой	11	В. Соколов — Легкие наших городов	7	А. Станюкович — Археология глазами геофизика	11	М. Васильев — Начало	10
И. Смехов — На сейсмической волне	2	В. Тарангул — Как построить новый ген?	6	В. Терентьев — Как звучала речь древних?	3	Е. Войскунский — Предчувствие истины	6
Н. Сукманская — Свидетели Тунгусской катастрофы	6	Н. Федотова — В сетях биоритмов	6	А. Турсунов — Человек в мироздании — свой или чужой?	1	А. Войскунский — Как у Дюма	8
Ю. Супруненко — Горная болезнь... на карте	3	В. Флинт, Г. Вершубский — Домашние дикие звери	9	А. Турсунов — Диалог эпох	12	В. Волин — Атлеты античных стадионов	7
И. Усейнова — «Фермы» для самоцветов	8	А. Холмская — Жизни, спасенные холодом	9	Д. Урнов — Былая слава капитана Марриета	5	Р. Волков — Рядом с человеком	10
К. Федоров, И. Усейнова — «Там, где небо в океан опускается...»	6	Ю. Чайковский — Где начало того конца?	1	Л. Ходос — Дома знаний — Москва, Нукус, Сигулда, Киев	11	Э. Дубов — Задачи полезнее правил	9
Н. Федотова, Г. Шевелева — Совет по биосфере держит совет	3	А. Чегодаев — Бегающие по стенам	3	Л. Шаталова — Портреты на полях рукописи	11	Ю. Иваськив — Объять необъятное	9
В. Ходов, Н. Григорьева — «Приказываю беречь себя...»	10	М. Черкасова — Ласточка вернулась!	1	Я. Шер, А. Щеглов — Археология изнутри	4	В. Крамова — «Берегите детей!»	7
И. Шкловский — Вторая революция в астрономии подходит к концу	3	А. Черняховский — Слушая сердце	1	Н. Эйдельман — Исповедь необыкновенного человека	6	К. Левитин — Разница в сходном, сходство в различном	7
А. Шумилов — Покушение на турбулентность	5	Т. Чеховская — История одной теории	4	К 600-ЛЕТИЮ КУЛИКОВСКОЙ БИТВЫ		Р. Подольный — Ватикан и XX столетие	7
А. Шумилов — Океан под микроскопом	11	Р. Шербаков — Энергоэкран	10	К 500-ЛЕТИЮ СТОЯНИЯ НА УГРЕ		Р. Подольный — Героев создает время	11
А. Яншин — Всегда ли так, как сейчас?	9	А. Яблоков — Нужда в «генетических очках». О забытом старом	7	А. Дегтярев, И. Дубов, А. Кирпичников — «О, светлая и украсно украшенная земля русская!..»	8	П. Римов — Начала начал	5
НА XIV ТИХООКЕАНСКОМ НАУЧНОМ КОНГРЕССЕ		ИСТОРИЯ АНТРОПОЛОГИИ, АРХЕОЛОГИИ, ЭТНОГРАФИИ, ЯЗЫКОЗНАНИЯ, АРХИТЕКТУРЫ, ИСКУССТВА		А. Дегтярев, И. Дубов, А. Кирпичников — Стояние на Угре	10	Л. Сапожников — Сотвори себя	6
А. Городницкий — На склоне подводного вулкана	1	М. Аджиев — Корабли Норденшельда	6	Д. Лихачев — Русь перед Куликовской битвой	8	Ю. Слюсарев — О цветах и терниях	7
Р. Кологривов — Хабаровск, август 79-го: океан для Земли	1	Ю. Алянский — Что имел в виду Гоголь?	2	А. Кирпичников — Русская рать перед битвой	9	Т. Чеховская — О медиаторах и медиаторщиках	7
М. Крюков — Судьбы народов — судьбы людей	1	А. Амосов — Миниатюры Лицевого свода	9	В. Кучкин — 600 лет назад. На поле Куликовом	9	ПО НЕМНОГУ О МНОГОМ	1-12
М. Марков, Г. Зацепин, Дж. Лейрд, Р. Подольный — Проект «Дюманд»: Физическая лаборатория в толще океана	1	Г. Анохин — Две истории про соль в истории	7	Г. Федоров-Давыдов — На переломе...	8	ГОРОДА, КОТОРЫЕ БЫЛИ	10
П. Моисеев, Г. Вершубский — Живые сокровища Пацифики	1	М. Арлазоров — Наш первый вертолет	6	СОЦИОЛОГИЯ, ПСИХОЛОГИЯ, НАУКОВЕДЕНИЕ		ЕСЛИ ОГЛЯНУТЬСЯ НАЗАД. КУРЬЕР АГРО	2, 8
А. Подражанский — «Поверхность! Я «Пайсис»	1	Р. Бахтатов — Время и повседневность	3	Н. Барбаш — Город людей	9	КОМПЬЮТЕР КАК... ПЛАНЕТА У НАС ОДНА	12, 11
БИОЛОГИЯ, МЕДИЦИНА, ЧЕЛОВЕК ОХРАНЯЕТ ПРИРОДУ.		Н. Белянина — Языки мира и мир языка	9	Ф. Бородин, Н. Коряк — Дружба и коллеги. Когда — друзья? Когда — коллеги?	1	ПО МОРЯМ, ПО ВОЛНАМ. САМЫЙ, САМАЯ, САМОЕ. СКОЛЬКО ЖЕ ИХ ВСЕ-ТАКИ?	3, 7, 9
РАССКАЗЫ О ПРИРОДЕ		Н. Бутинов — Один, два, три	9	Ф. Бородин, Н. Коряк — Человек рядом с тобой	2	С ЦИФРАМИ ПО ПЛАНЕТЕ	5
А. Арманд — Устойчивость на грифельной доске и в природе	6	А. Вайсман — Розы для архитектора	3	А. Войскунский — «Умная» четверть года	9	ЧЕТЫРЬМЯ ВОПРОСАМИ МЕНЬШЕ	6
Г. Бальдыш — Опыты оптимизма	12	В. Глазачев — И заложили город	11	В. Гаков — Пути науки	2	ЧТО МЫ СОБИРАЕМ	6
В. Варламов — Была такая болезнь?	7	М. Горбаневский, Г. Смолицкая — Слово Москва: легенды, версии, гипотезы	11	Д. Дондурей, Э. Шелухина — Искусство, игра и способ общения	12	Во Всесоюзном обществе «Знание»	1, 3, 5, 12
Г. Вершубский — «Фотонный двигатель» растения	2	В. Горбачев — Деревянное рукоделие	7	Зимовка как зимовка («круглый стол» «Знание — сила»)	7	ЧИТАТЕЛЬ СООБЩАЕТ, СПРАШИВАЕТ, СПОРИТ	1-3, 5-12
Волк среди волков («круглый стол» «Знание — сила»)	8	Г. Замуэль, Л. Майстров — Пляшущие человечки	8	В. Леви — Посол рыбьей державы	3	МОЗАИКА	1-12
		А. Зеркалов — Дойти до самой сути	11	В. Магун, А. Эткинд, М. Жамкобян — От потребности — к поступку	10		
		А. Зубов — Ключ к древней культуре	12	К. Никольская — По правилам и против правил	6		
		А. Иконников — Память города	10	Н. Овчинников — Пути научной мысли	11		
		История: неизбежное и случайное («круглый стол» «Знание — сила»)	1	Ориентиры в изменчивом мире	10		



Тараканы на борту авиалайнеров

В одном из сугубо научных журналов американский энтомолог дал описание весьма редкого экземпляра тропического таракана. В этом не было бы ничего удивительного, если бы не место поминки насекомого. Ученый обнаружил его и пленил для своей коллекции в... авиалайнере над Чикаго на высоте 11 тысяч метров.

Как потом выяснилось по рассказам стюардесс, авиационные компании давно считают тараканов бедствием, но не принимают серьезных мер, ибо эффективная дезинфекция самолета означает его задержку на аэродроме на несколько дней, что связано с убытками. Гораздо проще — приказывать стюардессам приносить извинения пассажирам, когда они увидят в салоне черных или рыжих усатиков.

Тараканы попадают на борт авиалайнеров вместе с грузами и почему-то быстро приживаются там. Кроме того, как заметили в последнее время энтомологи, перелеты насекомых через континенты приводят к таким явлениям, как распространение азиатских тараканов в Южной Америке, а африканских — в Центральной.

Солнечные часы опять в моде

Солнечные часы вновь стали пользоваться популярностью. Жители новых кварталов в городах ГДР уже сверяют свои часы с солнечными, разумеется, лишь в подходящие дни. Историки из Потсдама реставрировали уже 260 таких часов. Принята общегосударственная программа по восстановлению всех солнечных часов, имеющих историческую и художественную ценность.

Фальшивое объявление

Газета «Нью-Йорк таймс» поместила недавно объявление, в котором предлагали сдавать внаем специально выдрессированных обезьян в качестве... домработниц. С намерением заключить контракт с бюро проката обезьян обратилось несколько сот человек.

Позже оказалось, что объявление было фальшивым, — один из исследовательских институтов проводил эксперимент, определяя степень легковосприимчивости американцев.

Снегирь — о соловье

Сначала никто не одобрял опытов доктора Юргена Николаи из западно-германского Института имени Макса Планка. Но вскоре все стали выражать восхищение, а сейчас доктор стал настоящей знаменитостью, как и его крылатый питомец.

Дело в том, что доктор Николаи нашел выпавшего из гнезда птенца в возрасте семи дней. Он выкормил его и месяц спустя начал дрессировать: молодой снегирь должен был повторять за человеком мотивы старинных народных песен. При этом ученый выбрал репертуар, включавший песни о соловьях, дроздах, кукушках. За шесть месяцев непрерывного труда птичка выучила десять песенок. Интересно, что во время учения птица справлялась с трудными местами так, как это делают дети, — она начинала снова брать ноты, чтобы сделать это правильно.

Настоящий «Гулливёр»

Недавно в Лондоне вышло первое «подлинное» издание «Путешествий Гулливера»! То, которое не удалось опубликовать Джонатану Свифту. Автор тайно послал

рукопись лондонскому издателю Бенджамину Мотту. Однако тот не осмелился опубликовать книгу целиком и вычеркнул или изменил многие абзацы, заключавшие резкие нападки на монархию и тогдашнее лондонское правительство. Когда в 1726 году Свифт получил экземпляр своего произведения, он впал в ярость, но не смог заставить издателя напечатать авторский вариант и ограничился «исправлениями» текста на полученном экземпляре. Восстановленный таким образом текст затерялся, и только в 1975 году один преподаватель английского языка обнаружил его в публичной библиотеке.

Перец не помог

В последнее время западногерманские почтальоны начали вооружаться аэрозольными баллончиками, заряженными смесью красного перца с растительным маслом. Необычное оружие почтальонов направлено против домашних собак, которые мешают им нормально работать. Данные статистики показывают, что только за один год зарегистрировано 2200 нападений собак на почтальонов. Впрочем, и перечная смесь не очень эффективна. Не надеясь на то, что в его распоряжении будет лучшее средство самозащиты, почтовое ведомство ФРГ советует служащим не возлагать особых надежд на перец, а рекомендует «уговаривать собак ласковым голосом».

Птицам не нравится

Группа поп-музыки «Куин» очень популярна среди служащих английского аэропорта Уитеринг. Причина — в тех скопищах птиц, которые представляют истинное бедствие для самолетов. Однако как только включают на полную мощность громкоговорители с исполнением «Куина», птицы моментально исчезают. По мнению специалистов, им не нравятся резкие тональные переходы, характерные для этого ансамбля.

Банкноты из ананасов

Недостаток бумаги ощущается сейчас во всем мире. Это заставляет специалистов искать всевозможную замену основному источнику целлюлозы — древесине хвойно-лиственных деревьев. Гонконгские специалисты установили, что в качестве превосходного сырья для получения целлюлозы можно использовать листья ананаса. Из них получается бумага, из которой можно делать даже банкноты.

Опасности садоводства

Садоводы — любители, которые любят копаться в своем садике, часто не подозревают, что это не столь уж безобидное занятие. Статистика свидетельствует, что только в ФРГ в течение года 117 тысяч человек получают серьезные травмы при работе в саду. Главную опасность представляют для них валяющийся на земле садовый инвентарь и ядохимикаты. Так что техника безопасности необходима и здесь.

читатель сообщает, спрашивает, спорит...

Они должны стать горожанами!

Бело-розовой кипенью одеваются жингиль и таволгоцвет Шренка в период цветения, длящийся полтора-два месяца. Почти круглый год сохраняют бархат свисающие листочки и веточки саксаула. Дерево редкостной красоты — туранга, сохранившееся в естественном виде только на юге Казахстана,

радует глаз «лунной» мягкостью оттенка сизоватых листьев. Но почему-то этих и других зеленых аборигенов края не видно, за редкими и случайными исключениями, на улицах Кызыл-Орды, Чимкента и других городов юга Казахстана и Средней Азии.

Правда, ботанические сады многих наших и зарубежных городов уже ввели или вводят в культуру растения полупустынной зоны, используют их декоративные качества при озеленении улиц и парков. Так, например, широкое распространение получили на улицах и скверах Алма-Аты Ташкента, Душанбе, Киева тюльпаны, родина которых — земля Кызыл-Ординской и Чимкентской областей. Среди

них — тюльпан Борщева, основное местообитание которого — Приаральские Каракумы, тюльпан Грейга из Каратау. Голландские цветоводы особо ценят этот почти полуметровый тюльпан, ставший основой для десятков культурных видов. Такой же славой пользуется тюльпан Кауфмановский со склона Каратау.

Замечательны декоративные свойства луковичного растения унгернии Северцова, цветущего осенью, и многих других уроженцев нашего края. Не боятся слабосоленых почв шелковица белая, тугайная ива, лох, а также мелкий кустарничек — кермек душистый и черный саксаул. Украшением городских улиц может быть и ясень

влаголюбивый. Многие растения, для которых солончатая почва полупустынной зоны является родной, должны быть среди наших городских зеленых насаждений. Но, к сожалению, до сих пор в нашем городе из всех названных растений можно увидеть только несколько десятков туранги вблизи Дворца пионеров и случайно выросшие вдоль арыков тутовые деревья. Мало чем отличается отношение к местной флоре и в других городах. Растительные аборигены края должны занять свое место в зеленых насаждениях наших городов.

Б. ГУРЖИЙ
г. Кызыл-Орда

Знание— сила12/80

Ежемесячный
научно-популярный
и научно-художественный
журнал для молодежи

Орган ордена Ленина
Всесоюзного
общества «Знание»

№ 642
55-й год издания

Главный редактор
Н. С. ФИЛИППОВА

Редколлегия:
В. И. БРОДСКИЙ
А. С. ВАРШАВСКИЙ
Ю. Г. ВЕБЕР
А. П. ВЛАДИСЛАВЛЕВ
Б. В. ГНЕДЕНКО
Л. В. ЖИГАРЕВ
Г. А. ЗЕЛЕНКО
(зам. главного редактора)
Б. В. ЗУБКОВ
(зав. отделом)
И. Л. КНУНЯНЦ
А. Е. КОБРИНСКИЙ
М. П. КОВАЛЕВ
П. Н. КРОПОТКИН
К. Е. ЛЕВИТИН
(зав. отделом)
Р. Г. ПОДОЛЬНЫЙ
(зав. отделом)
В. П. СМИЛГА
В. Н. СТЕПАНОВ
Н. В. ШЕБАЛИН
Е. П. ШУКИНА
(отв. секретарь)
Н. Я. ЭЙДЕЛЬМАН
В. Л. ЯНИН

Редакция:
И. БЕЙНЕНСОН
Г. БЕЛЬСКАЯ
В. БРЕЛЬ
С. ЖЕМАЙТИС
Б. ЗУБКОВ
К. ЛЕВИТИН
Ю. ЛЕКСИН
Р. ПОДОЛЬНЫЙ
И. ПРУСС
Е. ТЕМЧИН
Н. ФЕДОТОВА
Т. ЧЕХОВСКАЯ
Г. ШЕВЕЛЕВА

Главный художник
Г. АГАЯНЦ

Художественный редактор
А. ЭСТРИН

Оформление
Ю. СОБОЛЕВА,
М. БЛОХА

Техническое редактирование
О. САВЕНКОВОЙ

Издательство «Знание».
Рукописи не возвращаются.

Цена 40 коп.
Индекс 70332

Т-18205
Подписано к печати 28/X-80 г
Заказ № 2337
Объем 6 печ. л.; 8,4 усл. печ. л.
Бумага 70×108 1/8
Тираж 550 000 экз.
Индекс и адрес редакции:
103473, Москва, И-473,
2-й Волковский пер., 1.
Тел. 284-43-74

Чеховский
полиграфический комбинат
Союзполиграфпрома
Государственного
комитета
СССР по делам
издательства, полиграфии
и книжной торговли.
г. Чехов Московской области

В НОМЕРЕ:
2 стр. обл.
**НАВСТРЕЧУ XXVI СЪЕЗДУ
КПСС**

Д. Г. Жимерин

**ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ. ВЗГЛЯД
В ЗАВТРАШНИЙ ДЕНЬ**

Какими достижениями в области
электрификации страна встреча-
ет XXVI съезд? Каковы тенденции



«Электрификация.
Взгляд в завтрашний день»

развития электротехнологии и
электронно-вычислительной тех-
ники в одиннадцатой пятилетке? Об этом рассказывает статья.

стр. 4

**ПРОБЛЕМА: ИССЛЕДОВАНИЯ
И РАЗДУМЬЯ
ПЛИТОТЕКТОНИКА СЕГОДНЯ:
ЗА И ПРОТИВ**

О. Сорохтин

ЧТО ДВИЖЕТ КОНТИНЕНТЫ

В. Шолпо

КАК УСТРОЕНА ЗЕМЛЯ?

Н. Шебалин

**ГДЕ ЖДАТЬ
ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ?**

Наш журнал уже не раз писал о
тектонике литосферных плит. Эта
новая теория, которая получила
бурное развитие в последние го-
ды, породила множество споров
между ее сторонниками и про-
тивниками.

Но сейчас в становлении теории
наступил новый этап. Не только
уловить тектонические движения
на поверхности Земли, но понять,
что порождает их, каков механизм
этого движения, какие сложные
глубинные процессы, происходя-
щие в недрах планеты, заставля-
ют ее менять свой внешний об-
лик — вот что стремятся разга-
дать ученые теперь.

стр. 9

**К 75-ЛЕТИЮ ПЕРВОЙ
РУССКОЙ РЕВОЛЮЦИИ**

К. Тарновский

**НАЧАЛО НОВОЙ ПОЛОСЫ
ВСЕМИРНОЙ ИСТОРИИ**

стр. 10, 18

НАУЧНЫЙ КУРЬЕР

стр. 12

**НАВСТРЕЧУ XXVI СЪЕЗДУ
КПСС**

Р. Нотман

НАУКА О ХЛЕБЕ

стр. 14

**ВРУЧЕНИЕ НАГРАД
ЧЛЕНАМ ВСЕСОЮЗНОГО
ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»**

стр. 15, 23

ВО ВСЕМ МИРЕ

стр. 16

Р. Кологривов
**РЯД ВОЛШЕБНЫХ
ИЗМЕНЕНИЙ**

стр. 18

КНИЖНЫЙ МАГАЗИН

К. Левитин

**РАЗВИВАЮЩАЯСЯ
ВЕРОЯТНОСТЬ**

стр. 18

КЛУБ «ГИПОТЕЗА»

Г. Бальдыш

ОПЫТЫ ОПТИМИЗМА

стр. 19

А. Турсунов

ДИАЛОГ ЭПОХ

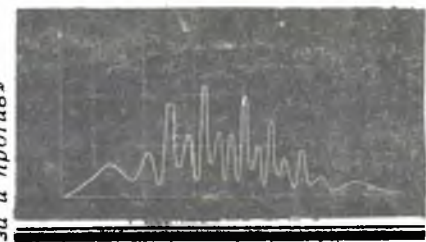
стр. 24

Р. Подольный, В. Брель

КАМНИ И ДЕРЕВЬЯ АРМЕНИИ



«Наука о хлебе»



«Плитотектоника
сегодня:
за и против»

стр. 26

С. Мейен

**МУДРОСТЬ НАУКИ И ЗАГАДКИ
ЖИЗНИ**

стр. 29

**«КРУГЛЫЙ СТОЛ» «ЗНАНИЕ —
СИЛА»**



«Искусство, игра и способ общения»

«Камни и деревья Армении»



**СПОРТИВНЫЙ ТАЛАНТ ИЛИ
ПОДГОТОВКА?**

Олимпийскими чемпионами не
рождаются — ими становятся.
Но, разумеется, стать им легче,
если природа щедро наградила
вас особыми спортивными талан-
тами. Каково же соотношение
данного природой и достигнутого
в особой, целенаправленно по-
строенной подготовке, в спортив-
ных рекордах? Вопрос не празд-
ный, ибо от ответа на него зави-
сит, на что стоит сделать особый
акцент в спортивной практике:
совершенствовать отбор будущих
чемпионов (и тогда каковы науч-
ные критерии такого отбора?)
или тщательно отрабатывать
системы подготовки (и тогда ка-
ковы они должны быть для раз-
ных людей, для разных видов
спорта?) Об этом — разговор за
«круглым столом» в редакции
журнала.

стр. 32

ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ

стр. 33

**РАЗМЫШЛЕНИЯ У КНИЖНОЙ
ПОЛКИ**

А. Зубов

КЛЮЧ К ДРЕВНЕЙ КУЛЬТУРЕ

стр. 35

КОМПЬЮТЕР КАК...

стр. 36

Д. Дондурей, Э. Шелухина

ИСКУССТВО, ИГРА И

СПОСОБ ОБЩЕНИЯ

Размышления социолога о месте
и функциях моды в современной
западной культуре.

стр. 39

В. Корецкий

ОДНА ИЗ ЗАГАДОК XVI ВЕКА

стр. 42

В ИНСТИТУТАХ СТРАНЫ

В. Маркин

СВОИ ЗАКОНЫ

У ВОДОХРАНИЛИЩ

стр. 44

УЧИТЕСЬ ЧИТАТЬ

О. Сальникова

**ПАРАДОКСЫ МЕДЛЕННОГО
ЧТЕНИЯ**

стр. 45

СТРАНА ФАНТАЗИЯ

Д. Биленкин

НЕ БУДЬТЕ МИСТИКОМ!

стр. 47

**КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ
ЖУРНАЛА «ЗНАНИЕ — СИЛА»
ЗА 1980 ГОД.**

3 стр. обл.

МОЗАИКА

**ЧИТАТЕЛЬ СООБЩАЕТ,
СПРАШИВАЕТ, СПОРИТ...**