



ЗНАНИЕ-СИЛА

11/81

ISSN 0130-1640

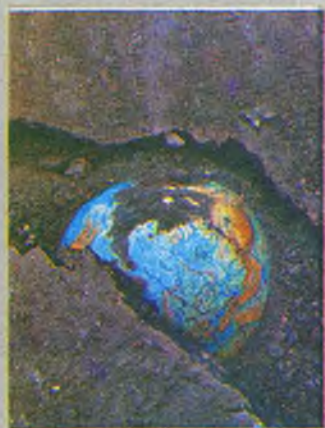


ЗЕМЛЯ: ПРОБЛЕМЫ ГЛОБАЛЬНЫЕ И ЧАСТНЫЕ

Ежемесячный научно-популярный и научно-художественный журнал для молодежи

Орган ордена Ленина Всесоюзного общества «Знание»

№ 653
Издается с 1926 года



НА НАШЕЙ ОБЛОЖКЕ
**ЗЕМЛЯ:
ПРОБЛЕМЫ
ГЛОБАЛЬНЫЕ И ЧАСТНЫЕ**

Два одинаково звучащих слова означают по-русски две самые близкие любому человеку вещи: имя голубой планеты, на которой все мы живем, и тонкий плодородный слой, кое-где покрывающий ее, который всех нас кормит. Каждому, кто родился на Земле, безразлично ее прошлое и будущее. Этой теме посвящена в номере подборка о возрасте нашего общего дома. О том, как современная наука готовится изменить труд тех, кто родился на Земле, рассказывается в репортаже «В степи под Херсоном...» Земледелец в скором будущем станет одним из главных потребителей космической информации, исследовательские спутники будут работать на него, сеть мощных ЭВМ подключится к его ежечасным заботам. Но с какой бы буквы ни писалось это слово — с прописной или строчной — оно служит символом родного дома, который надо охранять, любить и оберегать. Именно об этом, по сути дела, статья члена-корреспондента АН СССР Н. МОИСЕЕВА, известного советского математика и кибернетика.

Фото В. Бреля

Великая Октябрьская социалистическая революция, совершенная рабочими и крестьянами России под руководством Коммунистической партии во главе с В. И. Лениным, свергла власть капиталистов и помещиков, разбила оковы угнетения, установила диктатуру пролетариата и создала Советское государство — государство нового типа, основное орудие защиты революционных завоеваний, строительства социализма и коммунизма. Начался всемирно-исторический поворот человечества от капитализма к социализму.

Конституция СССР

Мы представляем читателям «Знание — сила» самый молодой и в то же время самый массовый экономический журнал страны — «ЭКО» («Экономика и организация промышленного производства»), издаваемый Сибирским отделением Академии наук СССР. Родился наш журнал в 1970 году, в процессе реализации известной экономической реформы 1965 года. Отсюда и цель, которую поставила перед собой редакция, — помочь эффективности общественного производства пропагандой передовых управленческих идей и экономических знаний. Мы знакомим читателей с экономическими поисками и передовым опытом как в нашей стране, так и за рубежом. Наука управления накопила немалый потенциал, который используется в повседневной практике далеко не полностью. Скажем, системный подход позволяет оценить управленческое решение во всех его связях, рассмотреть различные «сценарии будущего» и свести к минимуму возможность решений недальновидных или ошибочных. Применение математических моделей дает нам в руки достаточно точный инструмент для анализа широкого круга хозяйственных задач. Использование ЭВМ в сфере управления, создание здесь автоматизированных систем расширяет возможности научно обоснованного руководства производством. С перечисленными и многими другими методами и подходами наш журнал знакомит читателей не только теоретически, но прежде всего на конкретных примерах, рассказывая, скажем, об опыте волжского автогиганта, Магнитогорского металлургического комбината, Тираспольской швейной фабрики, московского завода «Красный пролетарий», киевского Института электросварки имени Е. О. Патона, красноярского объединения «Сибцветметавтоматика» и многих других передовых коллективов. При этом в центре анализа стоят, как правило, вопросы ускорения научно-технического прогресса. Отсюда — и круг авторов, чаще всего выступающих на страницах журнала. Это крупные ученые, академики, доктора и кандидаты наук, многие из которых одновременно являются и хозяйственными руководителями. Особое внимание придает наш журнал рассмотрению социальных проблем: как обогатить содержание труда и сделать его более привлекательным, как его более справедливо оплачивать и бороться с текучестью кадров, можно ли планировать карьеру производственника.

БРИГАДА НА ПРОИЗВОДСТВЕ:

Развивать инициативу, творческую активность трудящихся в управлении хозяйством ...Проводить мероприятия по дальнейшему распространению и повышению эффективности бригадной формы организации и оплаты труда.

Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года

Краткая биография бригады

В телевизоре «Изумруд», который производит «Электросигнал», почти все детали штампованные. Около трети из них выпускает бригада Г. И. Шустова, работающая по методу бригадного подряда одиннадцатый год. Номенклатура деталей огромна, оборудование старое. Но показатели работы настолько убедительны, а главное, стабильны, что заговорили даже о «феномене» бригады Шустова...

За десять лет работы производительность труда здесь выросла в 2,5 раза (в других бригадах — на 50—70 процентов). Объем производства увеличился в четыре раза, заработная плата — на 80 процентов. Текучесть кадров сократилась с 42 до 8 процентов. Потери рабочего времени из-за прогулов снизились с 67 человеко-дней на 100 работающих до 0,72 дня.

Если сравнить первые кварталы 1979 и 1980 годов, то прирост производительности труда составил 13,3 процента, заработной платы — 12,4 процента.

По плану в бригаде предусмотрено 59 человек; в 1980 году в ней работали 53 человека. Средний возраст — 30 лет. Бригадир Григорий

В редакцию «ЭКО» поступило немало просьб рассказать о коллективах, которые добились значительных успехов, завоевали прочные позиции и не сдают их, и, в частности, подробнее рассказать о бригаде штамповщиков каркасно-штамповочного цеха новосибирского завода «Электросигнал», возглавляемой Г. И. Шустовым.

Откликаясь на просьбы читателей из города Чехова Московской области, из Иркутска, Донецка и других, редакция провела на заводе заседание за «круглым столом». В нем приняли участие:

И. С. Кириллов, кандидат экономических наук, директор Западно-Сибирского филиала НИИ труда;

П. И. Постоялко, заместитель секретаря парткома завода «Электросигнал»;

В. М. Рябков, начальник бюро нормирования отдела труда и зарплаты;

А. К. Савельев, начальник юридического отдела;

А. И. Туманов, начальник каркасно-штамповочного цеха № 32;

Г. И. Шустов, бригадир в каркасно-штамповочном цехе № 32, и члены его бригады, штамповщицы высшего разряда. **А. А. Волюхова** (в бригаде со дня основания, то есть 10 лет) и **Е. А. Труханова**.

В СССР построено развитое социалистическое общество. На этом этапе, когда социализм развивается на своей собственной основе, все полнее раскрываются созидательные силы нового строя, преимущества социалистического образа жизни, трудящиеся все шире пользуются плодами великих революционных завоеваний.

Конституция СССР

как улучшить «климат» внутри цеха, лаборатории, института. Публикуются результаты социологических исследований, социально-психологические практикумы, советы деловому человеку, деловые игры. Все это позволяет нам называть «ЭКО» журналом деловых людей. В экономике и социологии много дискуссионных вопросов. Мы охотно предоставляем свои страницы для дискуссий, стараясь приучить читателей к мысли, что многие важные решения могут быть приняты только после широкого обсуждения. Так, в частности, сейчас завершается довольно длительная дискуссия о социалистической предприимчивости хозяйственных руководителей, идут отклики на дискуссию о действующей патентно-лицензионной системе, готовится дискуссия об экономической природе дефицита. Экономическому опыту других стран социализма, а также вопросам организации производства и управления в развитых капиталистических странах посвящены специальные рубрики журнала, где публикуются статьи советских специалистов, изучавших этот опыт на месте, наших друзей из братских стран, широко используются переводы из зарубежных изданий.

Стремясь сделать журнал массовым, полезным и интересным, редакция использует самые различные формы: печатает тематические подборки статей, обсуждения за «круглым столом», очерки, юморески, статиллюстрации и даже романы с продолжением (скажем, сейчас мы знакомим читателей с новым романом А. Хейли «Перегрузка», построенным на событиях энергетического кризиса в США). Такие материалы печатаются под рубрикой «Экономическая жизнь — глазами писателя». Сегодня мы представляем читателям «Знание — сила» один из наших материалов в сокращенном виде. Если наши публикации вас заинтересуют, милости просим: в библиотеках, а также по подписке вас ждет журнал, рассчитанный на хозяйственников и научно-техническую интеллигенцию, — «ЭКО».

Академик А. АГАНБЕГЯН,
главный редактор «ЭКО»

СЕГОДНЯ И ЗАВТРА

Ивановичу Шустову 55 лет. На заводе 29 лет. Начал старшим контролером, затем работал контрольным мастером, слесарем. Досконально знает все участки в цехе.

По всей производственной цепочке

П. И. Постоялко: — Сколько бригад за время существования завода создавалось и распадалось, а эта не просто выжила, но и постоянно растет, развивается. Всюду спрашивают: как получилось, что самый неблагоприятный участок на заводе вдруг стал передовым? Ведь там остались те же люди, используется прежние оборудование.

А. И. Туманов: — Действительно, участок был самым неблагоприятным. Здесь многооперационно обрабатываются тысячи деталей. Из-за этого организация производства была крайне затруднена. Все попытки исправить положение ощутимых результатов не давали. Решили создать бригаду. А чтобы состав ее и численность не были подобраны случайно, мы начали со специальной группы, подключили к ней все звенья (техбюро, нормировщиков, мастеров), которые разрабатывали варианты бригадной организации труда, ведь новую систему еще толком не знали. Создавали новые положения, определяли конкретно, кому чем заниматься.

В. М. Рябов: — И раньше были бригады, но ответственные лишь за небольшие участки технологической цепи. При этом труд отдельных работников использовался не полностью. Направлена, к примеру, на участок уборщица, она прибрала что полагается, а потом сидит в уголке, вяжет.

Сколько мы видим такого сидения около работы? Фрезерование тоже работа периодическая. И мы подумали: а что если включить в состав бригады не только основных и вспомогательных рабочих, но и всех специалистов, прежде всего технологов, ведь они могут спланировать работу так, чтобы никто не оставался без дела.

Г. И. Шустов: — Я хорошо помню то время: много было споров о принципах организации бригады. Много уточнений внесла практика. По нормам в бригаде требовалась уборщица, но мы исключили эту штатную единицу, решили убирать сами. Стали сами выполнять работу фрезеровщика, который был загружен не полностью. Наладчик, оказывается, мог работать сразу за двоих своих предшественников, а если оставалось время, сидел за пресс. С инженером сложнее — его не подменишь, как фрезеровщика. Но мы включили его в состав бригады. И если раньше на участке треть простоя была вызвана неполадками в технологии, то затем в течение нескольких лет не было ни одного такого случая. Более творчески относятся к труду и технологи. Рабочие нередко сами подсказывают технологу: «Вот над этим подумай, еще вот так можно сделать». Совпадение интересов технологов и рабочих привело к редкому сейчас явлению: трудоемкость производства сокращается за счет того, что бригада сама совершенствует технологический процесс.

В. М. Рябов: — Эффект новой организации труда в бригаде обнаружился очень быстро и наглядно. Внезапно иссяк, оказавшись ненужным, поток распорядительных бумаг, шедших в бригаду. Станки без переналадки и остановки переходили от смены к смене по сквозному комплексному заданию. Дело, конечно, не в том, что у бригады «свой» инженер, а в подходе к ее структуре. Контроль нужно вести по изготовленным

деталям, по четко фиксируемому конечному результату: из куска металла деталь штампуются, рихтуется, нарезается и затем, полностью изготовленная, идет на сборку. В цех, в бригаду эти детали не возвращаются. Бригада должна быть сквозной — не останавливаться для переналадок, не спотыкаться о пересменки.

И. С. Кириллов: — Наблюдение за бригадой Шустова и аналогичными бригадами на новосибирских предприятиях позволило нам сформулировать ряд принципиальных положений. Первый принцип формирования бригады — она охватывает всю производственную цепь (рабочих, инженерно-технических работников) с оценкой результатов труда по конечному продукту — конкретному изделию.

Кадровая самостоятельность

П. И. Постоялко: — Важнейший вопрос — как формируется и изменяется структура бригады. Ведь изменения неизбежны и значат очень много. Если раньше рабочие распределялись строго по профессиям и занимались либо наладкой, либо сверловкой, то теперь они заинтересованы научиться делать и то и другое, чтобы заменять друг друга. Безусловно, правильным было включение в бригаду технолога — все технические вопросы решаются незамедлительно, организационные новшества внедряются гораздо быстрее, чем раньше.

Г. И. Шустов: — Когда кто-нибудь со стороны узнает, что у технолога и у других членов нашей бригады зарплата больше, чем у их коллег на других участках, то начинают подозревать, что дело в неправильно установленных нормах или просто в их отсутствии. Подозрение напрасное. Только два процента деталей, которые мы изготавливаем, не имеют расчетных норм. Главный источник — наши внутренние резервы, та высокая плотность работы, которой нам удалось добиться.

А. К. Савельев: — Хотелось бы отметить, что значительно упростило внешнее управление бригадой. Стала излишней назойливая, дробная регламентация бригадной жизни. Достаточно намечать немногие ключевые направления, прежде всего задания по объему и ассортименту продукции.

Г. И. Шустов: — Без рекомендаций, без проверки мы в бригаду никого не берем, хотя люди нам очень нужны. Их посылают и отдел кадров, и из других цехов рабочие приходят, сам я иногда подыскиваю. Но только бригада имеет право и уволить, и принять человека.

И. С. Кириллов: — Значит, в бригаде полная кадровая самостоятельность — сколько человек брать и кого именно, решаете сами?

А. К. Савельев: — Мы всемерно стремились добиться такого положения.

П. И. Постоялко: — Со стороны бывают сомнения: а вдруг бригады начнут разбухать за счет прихлебателей, бездельничающих под крыльями любящих бригадиров?.. Ничего подобного в бригаде Шустова нет. Достаточно сравнить численность по плану и фактическую.

Требования к руководителю

А. И. Туманов: — Теперь все убеждены: управлять коллективом, перекрывающим всю производственную цепочку, значительно легче, чем несколькими разрозненными бригадами.

Г. И. Шустов: — Прежняя система оплаты труда занимала у бригадира уйму времени. Есть низко- и высокооплачиваемая работа, надо было тонко регулировать оплату, чтобы никого не обидеть. А сейчас нет ни «калымных», ни плохих работ. Единый наряд избавляет от необходимости два-три часа в день сидеть и подписывать наряды, как это было раньше. Что входит теперь в мои обязанности? Обеспечить участок работой — материалами, инструментами, заданием. Прихожу пораньше, минут на сорок. Проверяю, что сделано и чего не сделано в ночную смену. Составляю задание на сегодня, выдаю его сменному мастеру. А выкрою свободную минуту — работаю на станке.

У нас есть совет бригады — выборный орган управления участком. Туда, как правило, входят передовики. Они полномочны решать все вопросы, например, кому-то повысить коэффициент трудового участия (КТУ), кому-то снизить за нерадивость.

И. С. Кириллов: — Руководитель должен обладать большим объемом технико-экономических знаний, опытом и умением общаться с людьми.

На фотографиях (сверху вниз): члены бригады штамповщиков каркасно-штамповочного цеха новосибирского завода «Электросигнал» — штамповщица Галина Дмитриевна ПАВЛУЕВА, бригадир Григорий Иванович ШУСТОВ, штамповщица Галина Сергеевна ФЕДОРОВА.

Фото В. Новикова

ми, сплотить их в единый коллектив, верить в большие возможности бригады. Но сколько таких лидеров в действительности? Психологи утверждают, что их не более одного-двух процентов. Опыт, бригады, возглавляемой Шустовым, показывает возможности взаимного воспитания сильного самоорганизующегося коллектива и талантливого руководителя.

Зарплата «до потолка»

В. М. Рябков: — Зарплата в бригаде начисляется по установленному коэффициенту трудового участия (КТУ) согласно отработанному времени и квалификации. Стимулируется и повышение квалификации: за высокое мастерство введены определенные надбавки. Чем выше разряд, тем больше КТУ.

П. И. Постоялко: — С учетом КТУ заработок зависит от индивидуальной производительности рабочего, качества работ, совмещения профессий и т. д. Коэффициент трудового участия может быть увеличен на 30 процентов за результаты труда (рост выработки, работа с личным клеймом, наставничество) и снижен до половины за нарушения дисциплины, брак и так далее.

А. И. Туманов: — Раньше бывало так: рабочий закончил смену, детали свои отгрузил, если недоделал что-то — в сторону. Приходит сменщик — загружает свои, станок для них настраивает. На все это уходит время. Теперь же во вторую смену продолжают делать незаконченную деталь. Необходимость в разгрузке, дополнительной настройке и загрузке отпадает. На каждом участке есть журнал, где все отмечают свою работу (название детали, количество).

Г. И. Шустов: — План у нас квартальный, ежемесячный, но только не в рублях, а по номенклатуре деталей цеха в нормочасах. План на год или еще лучше — на пять лет был бы идеальным вариантом. Думали как-то расчеты на год вперед делать, но не получается: мы не уверены в том, что получим нужные нам материалы вовремя, в полном объеме и ассортименте. Самое большое, что мы можем, — план на квартал, а чаще всего — на месяц.

Распределяем заработок так. Все заработанное — в общий котел, после чего нормировщик проводит расчет по затраченному времени и КТУ. Перед этим собираем совет бригады, обычно раз в месяц. Решаем, кому снизить КТУ, кому поднять.

И. С. Кириллов: — Известно немало случаев, когда заработки в бригаде поначалу растут быстро, а затем упираются в «потолок». Тогда ясно, почему бригады распадаются. Как у вас с этим?

Г. И. Шустов: — У меня об этом часто спрашивают, только по-другому немножко: вы хорошо работаете, а нормы вам не срезают? — Нет, не срезают.

И. С. Кириллов: — Значит, можно зарабатывать и триста, и пятьсот рублей в месяц?

Г. И. Шустов: — Условия известны: производительность должна расти быстрее зарплаты. Но ее рост остановится, если поставить предел. Рабочие дойдут до него и к большему не будут стремиться. До сих пор в нашей бригаде больше пятисот рублей никто не зарабатывает. Да и это много, если использовать только внутренние резервы.

В. М. Рябков: — Закон предоставляет право всем сдельщикам (а члены бригады — сдельщики) зарабатывать по количеству изготавливаемой ими продукции, поэтому у них и нет «потолка». Но единый наряд дает возможность немного повысить зарплату. Так, в цехе № 38 штамповщицы получают 130—140, максимум 190 рублей. А у Шустова — до 300. Мастер в цехе имеет в среднем 230 рублей. Мастер — член бригады получает 310 и больше. Технолог после техникума обычно зарабатывает 210—215 рублей, а в бригаде он получает большую премию и в итоге — около 250 рублей. Но премия у него не должна превышать половины оклада. Это, на мой взгляд, тормозит производительность труда ИТР, уменьшает их творческую активность и отдачу.

И. С. Кириллов: — Следовательно, понятие «потолка» отпадает, потому что у вас производительность труда заметно выше, чем у других. Но

вы и работаете больше, интенсивнее. Не скажется ли перевыполнение норм на состоянии рабочих? Обоснована ли юридически сверхплановая работа?

А. К. Савельев: — Закон не нарушается, если человек трудится в нормальных условиях, то есть в пределах рабочего времени при соблюдении всех правил охраны труда и техники безопасности. И если интенсификация труда происходит за счет более рационального использования времени, оборудования, инструмента, усовершенствования технологии, а не за счет чистой переработки, то это же очень хорошо. Чем выше у работника квалификация, тем больше он делает при тех же затратах времени. Нарушений здесь нет. А сделал больше — получи соответственно. Это же принцип социализма: каждому — по труду.

П. И. Постоялко: — Требования ко всем работающим в цехе одинаковы. В бригаде ты или не в бригаде, а снижать трудоемкость должен, и нормы выработки периодически пересматриваются. Но средняя зарплата в бригадах действительно несколько выше, чем в целом по заводу.

И. С. Кириллов: — Заработную плату начали и, надо сказать, неплохо распределять сами рабочие. Но пока что не сняты ограничения с заработка вспомогательных рабочих и ИТР, неполно используется такой стимул, как «плавающий» тариф. И все-таки не централизованная зарплата, не распределение ее фонда по КТУ (это все полдела), а прежде всего распоряжение фондами заработной платы «без потолка» при твердом задании на текущий год и на пятилетку по объему продукции, ассортименту и себестоимости — в этом суть плано-экономического принципа формирования бригад. Именно этот небесспорный, трудный, но принципиальный шаг, по нашему убеждению, позволит поднять производительность труда и дисциплину, снизить текучесть кадров. Этот путь указан в решениях XXVI съезда партии: «Развивать эффективные формы поощрения коллективов за выполнение и перевыполнение плановых заданий с меньшей численностью рабочих и служащих». Между ростом производительности труда и средней зарплаты установилось соотношение в среднем 1:0,5, это и есть экономическая основа жизни бригады. Необходимо сохранить это соотношение на пять-шесть лет, дать возможность бригаде по конечным результатам труда выйти за пределы пяти-двенадцати-процентного прироста зарплаты. Подобный шаг во много раз усилит творческую инициативу. Сделать иначе — многие старания окажутся тщетными.

Коллективный труд

П. И. Постоялко: — Недавно в бригаде Шустова провели опрос о «больных точках» в работе. И все работники поставили на первое место трудности с оборудованием.

И. С. Кириллов: — Внедряются ли у вас в бригаде новая техника, новые приемы и методы труда?

Г. И. Шустов: — За последнее время — нет. У нас вся техника закреплена за бригадой. Но нет ни механизации, ни автоматизации. Технологи ввели в бригаду, и теперь вроде все сами должны делать. Но интенсивность работы такова, что внедрять новое мы не успеваем.

П. И. Постоялко: — В 1981 году в цехе будет организован механизированный участок виброабразивной зачистки деталей. В результате повысится качество продукции, улучшатся условия труда. Необходимое для этого специальное оборудование уже поступает на завод. В одиннадцатой пятилетке заводу предстоит расширить раскройный участок и механизировать разгрузку металла.

Г. И. Шустов: — А как с оборудованием? Получишь станок, а поставить некуда — и прощаешься с ним. Кроме того, интенсивность труда такова, что у меня, например, нет времени узнать, что в других цехах и на других заводах есть нового.

П. И. Постоялко: — С освоением новой модели телевизора уменьшится его материалоемкость — задняя стенка будет пластмассовой. Освободятся производственные площади, будет перепланироваться каркасно-сборочный участок.

И. С. Кириллов: — Очевидно, что для бригад необходимо создавать комфортные условия труда и совершенную технику. Без этого мы не сможем внедрить комплексный проект коллективного трудового процесса. Такой проект позволит развивать бригаду. Он определит ее оптимальные

(Продолжение — на стр. 10.)

Бумага. из волокна

Из нового материала —
волокнистого сульфата
кальция — можно делать
композиты, кожи и бумагу.

Бумага получилась на славу — в огне не горит и в воде не размокает. Поражает специалистов белизной и прочностью. А главное, обещает стать гораздо дешевле обычной бумаги. Ведь сырьем для нового материала послужат отходы производства фосфатных удобрений. Отходы, известные под названием «фосфогипс».

Новый материал поможет и в создании искусственных кож. Добавка волокнистого ингредиента позволила в первых же опытах добиться обнадеживающих результатов. Количество микропор в материале резко возросло, благодаря чему кожа стала «дышать» и, кроме того, лучше сопротивляться нагрузкам на разрыв.

Но, пожалуй, самые поразительные результаты ожидаются в металлургии. Волокна кальция позволяют армировать легкоплавкие материалы вроде алюминия, превратив их в очень прочные, но по-прежнему легкие композиты, отличающиеся к тому же повышенной жаростойкостью.

Сколько нефти, сколько газа

Исследователи из Института океанологии АН СССР имени П. П. Ширшова решили подсчитать, сколько нефти, сколько газа спрятано под водой. Оказалось, что из 101 миллиарда тонн известных на сегодня мировых запасов нефти и 65 триллионов кубометров газа около 72 миллиардов тонн нефти и 18 триллионов кубометров газа — «морские», к тому же залегают в пределах между тридцатью градусами северной и десятью градусами южной широты.

Именно в этой полосе расположены месторождения Персидского залива, Карибского моря, Южной Америки. Все известные залежи — на шельфе, в зонах глубокого слоя осадочных пород, вероятно, принесенных с континентов речными потоками. В осадках этих много органических примесей, превращающихся со временем в нефть и газ.

Не меньше, но и не больше...

Общее количество облаков над нашей планетой в течение года остается примерно постоянным. Так считают советские метеорологи.

Исследователи изучили материалы наблюдений в тысячах пунктов нашей планеты, проанализировали метеорологические сводки за годы в десятках стран, изучили множество снимков со спутников. Так удалось составить карты распределения облаков над нашей планетой. Оказалось, что облака живут по своим довольно строгим законам. Над сушей их меньше, чем над океанами, есть среди континентов и избранники облаков; так, самый облачный континент — Европа, а самый безоблачный — Африка.

Знать динамику распределения облачного покрова над Землей очень важно для более точных прогнозов погоды, а в итоге — для более полных и правдивых представлений о климате нашей планеты.

«Восьмерка» из ДНК

Молекулы ДНК могут принимать самые причудливые формы: кольца, плазмиды, восьмерки, фигурки, напоминающие трилистник. (На рисунках вы видите лишь несколько из известных форм молекул). Очевидно, таким образом клетке легче хранить и реализовывать генетическую информацию.

По кольцевой ДНК рибосома, например, способна производить белок особым эффективным методом: ДНК «заправляется» в рибосому, а та уже прокручивает кольцо, производя нужное в данный момент количество белка.

Вполне вероятно, что в закольцованных отрезках ДНК заключена особая, отдельная от хромосом генетическая информация, реализовать которую можно в комплексе в определенной последовательности.

А не так давно были открыты и ферменты особого класса. Они развязывают и завязывают узлы в хитросплетениях молекул, одновременно они же сооружают разные по форме генетические конструкции.



Изобретение №...

Электрогидравлический эффект (ударная волна, возникающая в жидкости при электрическом разряде) сейчас широко применяется во многих отраслях промышленности для разделения, смешивания, уплотнения и формообразования различных материалов. Ленинградские изобретатели используют эффект для тиснения узоров на бересте, возродив древний промысел на современной промышленной основе (авторское свидетельство № 709404).

Иваново — город текстильщиков, и неудивительно, что именно здесь, в Ивановском химико-технологическом институте, придумали бетон, на четверть состоящий из отходов хлопчатобумажного производства. Меньше идет песка и цемента, и текстильные предприятия избавляются от отходов (авторское свидетельство № 706362).

В Институте химии и технологии редких элементов и минерального сырья Кольского филиала АН СССР разработан способ переработки бедных руд, при котором вместе обрабатывают руду и отходы апатитового производства, получая и алюминий, и фосфатные удобрения (авторское свидетельство № 823369).

Специалисты из Главного управления по жилищному строительству Киева предлагают защищаться от городского шума окнами, у которых между стеклами заложены прозрачные эластичные оболочки, заполненные газом, менее плотным, чем воздух, и поэтому обладающим более высокими звукоизоляционными свойствами (авторское свидетельство № 711263).

Смазка зубчатых передач — в машиностроении особая проблема. Приходится корпус коробки передач или редукторов примерно на треть объема заливать маслом, и все же нижним купающимся колесам его достается больше, чем верхним. Изобретатель В. А. Светличный придумал довольно простой выход: чтобы шестерни лучше передавали друг другу масло, он предлагает на поверхностях зубьев делать канавки, захватывающие смазку (авторское свидетельство № 706631).

Запись в недрах

Малый Кавказский хребет, оказывается, медленно разворачивается против часовой стрелки. Начиная с палеогена, то есть примерно 60—65 миллионов лет назад, он смог в течение 25 миллионов лет повернуться относительно Большого Кавказа на 30—40 градусов. Этот новый факт «биографии» одной из самых мощных складчатых систем Евразии впервые установили ученые из научного центра «Геофизика» Академии наук Азербайджанской ССР с помощью палеомагнитных исследований.

Сопоставляя разновозрастные образования Малого и Большого Кавказа с подобными отложениями в Средней Азии и Сибири, исследователи выяснили: что «стрелки» магнитных минералов Малого Кавказа показывают совсем иное направление к полюсу, чем в других местах.

— Известно, — рассказывает руководитель центра «Геофизика» кандидат физико-математических наук Тофик Исмаил-Заде, — что горные породы, содержащие магнитные минералы, такие, например, как магнетит, ильменит, гематит, и другие, способны «запоминать» информацию о древнем магнитном поле Земли. Однако эти сведения могут оказаться погребенными под ворохом «воспоминаний» о более поздних событиях. Поэтому обнаружить первозданную, как правило очень слабую, намагниченность пород — задача чрезвычайно сложная.

Созданный в «Геофизике» новый высокочувствительный полупроводниковый прибор способен обнаружить в минералах едва заметную первоначальную намагниченность. У прибора есть еще одно немаловажное достоинство — компактность, которая позволяет использовать его при палеомагнитных съемках в полевых условиях, и не только на суше, но и при исследовании дна морей и океанов. Кстати, для этих же целей в центре создан специальный прибор — пробоботборник для извлечения ориентированных образцов данных осадков.

Целая серия оригинальных приборов, разработанных в «Геофизике», позволила ученым провести детальное обследование горных пород республики и составить первую петромагнитную карту Азербайджана, которая дает возможность воссоздать события, происходящие в недрах в течение многих миллионов лет.

Дело в том, что магнитные минералы обладают еще одним удивительным свойством памяти — в их структуре «консервируются» и те окислительно-восстановительные условия, при которых происходила кристаллизация вмещающих эти минералы пород. В сочетании с магнитной памятью это обстоятельство позволило геологам прочесть исто-

рию происхождения различных пород, а следовательно, заглянуть не только в прошлое недр, но и, так сказать, в их будущее — отыскать ключ к открытию новых месторождений.

— Доказанный факт движения Малого Кавказа, — говорит Т. Исмаил-Заде, — представляет большой теоретический и практический интерес. Исходя из этой концепции дрейфа континентов, предполагали, что вся Кавказская горная система может переместиться в целом. Наше открытие не только проливает новый свет на условия развития планеты, но и позволяет делать вполне практические выводы. Установлено, что большинство рудных месторождений приурочено к зонам разломов, через которые мантийное вещество поднимается вверх, а затем дифференцируется в различные минералы. Вполне понятно, что разломы должны возникать там, где происходит движение блоков. Отсюда следует вывод, где теперь на Кавказе следует искать залежи рудных ископаемых. Кстати, теперь находит объяснение источник происхождения уникального Физизайского месторождения медно-колчеданных руд. До сих пор природа его возникновения вызвала жаркие споры ученых. Одни считали их происхождение осадочным — отсюда вытекало, что продолжать дальнейшие поиски этих руд надо вширь, другие придерживались гидротермальной теории, доказывая, что они образовались из наступающих снизу расплавов, значит, и разведку следует направлять вглубь. Новые данные о движении Малого Кавказа теперь позволяют примирить две теории.

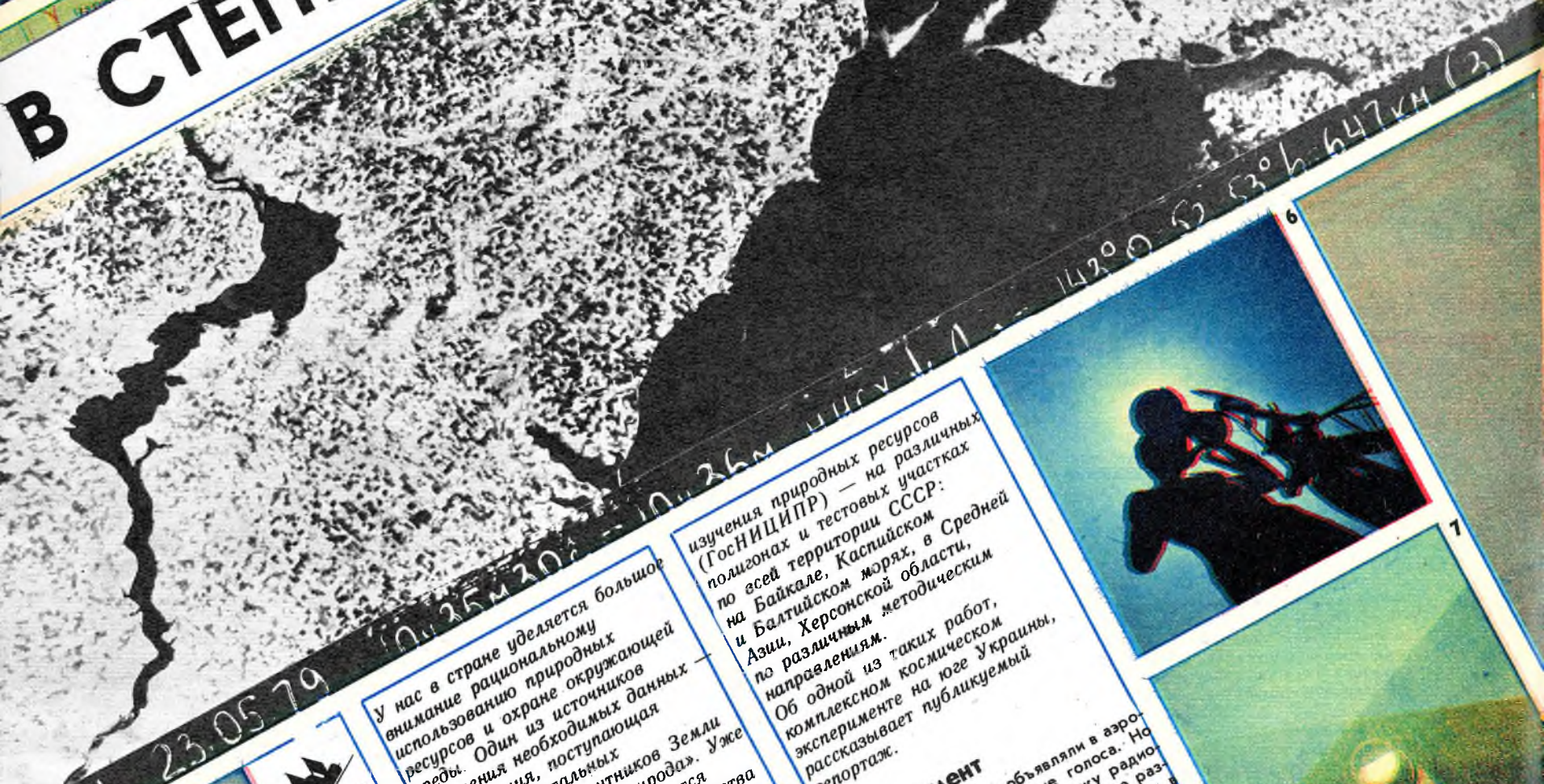
Палеомагнитные исследования азербайджанских геофизиков могут помочь в решении и другой важной проблемы — прогноза землетрясений. Повышенная сейсмическая активность также характерна для зон разломов. Поэтому в районе Малого Кавказа центр «Геофизика» организовал свои исследовательские базы, где отработываются новые методы и приборы для заблаговременного определения очагов землетрясений.

Созданный в системе Академии наук Азербайджана в 1978 году научный центр «Геофизика» представляет собой симбиоз исследовательского учреждения, специального конструкторского бюро и небольшого завода — опытного производства. Такое сочетание дает возможность ученым без промедления воплощать свои идеи в металл, а созданные затем приборы использовать в научных исследованиях. Подобный подход дает весьма ощутимый эффект: за короткое время в «Геофизике» получены, например, интересные результаты по созданию комплексных методов для сейсмологического изучения глубинного строения земной коры и верхней мантии, по геофизическому исследованию акватории Каспия.



РЕПОРТАЖ НОМЕРА
 К. Левитин, В. Брель (фото),
 наши специальные корреспонденты

В СТЕПИ ПОД ХЕРСОНОМ...



У нас в стране уделяется большое внимание рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды. Один из источников данных получения необходимой информации, поступающей с экспериментальных спутников типа «Метеор» — Природа. Уже подготовлены и внедряются в практику народнохозяйственного использования спутниковой информации для оценки урожаев сельскохозяйственных культур, в тундровых районах — оценки местоположения лесных и водохранилищ, озер и ледовых границ по спутниковым телевизионным снимкам. Все эти работы ведутся под руководством Госкомгидромета — Государственного научно-исследовательского центра

изучения природных ресурсов (ГосНИЦИПР) — на различных полигонах и тестовых участках по всей территории СССР: на Байкале, Каспийском и Балтийском морях, в Средней Азии, Херсонской области, по различным методическим направлениям. Об одной из таких работ, комплексном космическом эксперименте на юге Украины, рассказывает публикуемый репортаж.

Эксперимент

Наши рейсы не объявляли в аэропортах пеленку не женские голоса. Но стоило пилоту нажать кнопку радио вызова, как диспетчер сразу же решил взлет или посадку. Нам ни в чем не было отказа, и, казалось, вся область, с надеждой следуя за безоблачным херсонским небом. Впрочем, работа, — шла и на земле. Самая важная — была и на земле. Большие автобусы и маленькие грузовички и хатки ленинградцев и обитателей херсонских улиц и деревень мимо обочины еще в полях, где зрелая пшеница. Пропеченные солнцем до самых костей на вечерних сулах, они возвращались к обработке до глубокой ночи обрабатывать собранные материалы в душный



текущих природных процессах нашей планеты, ставит перед нами очень широкий спектр научно-технических и социальных проблем. Среди них прежде всего следует назвать сложнейшие вопросы машинной обработки спутниковых данных, систематизацию и оптимальное хранение, разработку форм представления информации организациям-потребителям и интерпретации полученных сведений. Своеобразие информации, получаемой с искусственных спутников Земли, заключается в ее оперативном и глобальном характере, а это заставляет перестраивать сложившиеся представления не только ученых, но и, что самое главное, управленческих работников народного хозяйства.

При планировании наших работ стало очевидным, что решение такой задачи в комплексе возможно в виде проведения космических экспериментов — таких, например, как херсонский.

Этажерка

В Москве перед нашей поездкой я наблюдал, как Виктор Брель с по-настоящему профессиональным расстройством снимал, сделанные другими фотокорреспондентами, чьи имена в это время каждый день упоминались во всех газетах. Многозональная фотокамера «МКФ-6» на орбитальном комплексе «Салют — Союз» запечатлела нашу планету в шести различных диапазонах, она смотрелась из космоса загадочной, неизведанной землей. К сожалению, почти так оно и было. Космонавты вели съемку строго по программе, но как использовать полученную ими информацию о состоянии полей и посевов — этого никакая программа до сей поры не предусматривала. Шквал данных о проплывающей под спутником земле малался к наземным приборам, но агроному ничего не сказали бы кривые, вычерчиваемые самописцами. Важнейшие, нужные к минуте сведения оставались под спудом, закодированные, зашифрованные, по существу бесполезные.

И родилась идея этажерки: сверху прочерчивает свой путь спутник с автоматической аппаратурой на борту, ниже — большие самолеты-лаборатории, под ними — маленькие «АН-2» и вертолеты и, наконец, на самой Земле — исследовательские группы. Вся информация, собранная синхронно, обрабатывается совместно, и это дает ключ к прочтению спутниковых снимков. Затем, по мере совершенствования методов дистанционного зондирования Земли, нижние полки этажерки одна за другой становятся ненужными, и в идеале «Метеор», несущийся над Землей, тут же обогащает специалистов сельского хозяйства всеми сведениями, потребными земледельцу в каждую минуту его нескончаемого труда.

НАЧАЛЬНИК ШТАБА ЭКСПЕРИМЕНТА, ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ХЕРСОНСКОГО ОБЛСПОЛКОМА ПАВЕЛ ГАВРИЛОВИЧ МУНТЯН:

— Подспутниковый эксперимент для получения необходимых данных о различных стадиях выращивания зерновых культур в области проводится уже третий год. От начала подготовки почва до уборки урожая нас интересует множество компонентов, от которых зависят результаты нашего труда. Данные эти нужны, чтобы уметь как-то повлиять на возможные потери урожая. Специалистам сельского хозяйства необходимо, например, знать о том, какие удобрения потребны в данный момент на каком поле. Или запасы влаги — эти данные тоже нужно получать заранее, чтобы успеть вмешаться. Перед посевом надо бы знать, и как подготовлена почва, какова ее выровненность, комковатость, засоренность. Тогда удаст-

ся качественно посеять. Но хотя работа идет уже три года, остается неясным, как наилучшим образом использовать полученные данные. Вот в этом году в апреле нам дали карту области, из которой следовало, что большие площади заселены мышевидными грызунами. Конечно, кое-что мы сумели спасти. Народ вышел на поля, которые находились в особо угрожающем положении, колонии грызунов травил ядохимикатами, заливали водой. Но нам хотелось бы еще раньше знать положение дел — не тогда, когда грызуны уже стали подеять всходы озимых посевов и потому проплевшины, оставленные ими, видны с воздуха, а еще раньше. Конечно, со спутника в пору не взглянешь, и все же хотелось бы...

Сейчас очень сложно сказать о практической, хозяйственной ценности результатов, полученных на нынешней стадии подспутникового эксперимента, о его эффективности. Но одно очевидно: пришло время работать по-иному и психологически мы к этому уже готовы.

Мне приходилось беседовать с руководителями соседних областей — Запорожской, Николаевской, Крымской, Днепропетровской. Коллеги проявляют большой интерес к тем материалам, что дают нам ученые, просят присылать по экземпляру карт и таблиц для сведения — в надежде, что кое-что по-соседски схоже. Конечно, они бы были рады, если бы эксперимент распространился и на их территорию.

Спор

Петр Михайлович Карягин (его титул звучит длинно — начальник аэрокосмической партии КВЭ, то есть Комплексной Восточной экспедиции географического факультета МГУ) доглядывал карту заселенности грызунами полей области. Хозяин кабинета, заместитель начальника управления сельского хозяйства по растениеводству Григорий Евгеньевич Паламарчук, разглядывал ее заинтересованно и с пониманием. Степан Иванович Мельничук, начальник Херсонского гидрометбюро, тоже слушал внимательно и даже что-то, кажется, черкал у себя в блокноте. И лишь начальник областной станции защиты растений Владимир Петрович Бойко, главный защитник, как принято называть тех, кто борется с болезнями и вредителями на полях, всем своим видом демонстрировал безразличие к происходящему, стремление поскорее уйти и заняться действительно важными и неотложными делами. Он пришел на совещание последним, немного опоздав. Паламарчук ничего не сказал — не пожурил за опоздание, не пригласил сесть поближе к столу, только взглянул — и в ответ Бойко сразу же сделал вид, что открывает свою полевую сумку.

— Могу хоть сейчас заявление на расчет подавать, — сказал он. — Оно у меня всегда с собой.

Он произнес эти слова по-украински, и, быть может, поэтому они прозвучали на слух мягко. Паламарчук только усмехнулся — два казака, чувствовалось, понимали друг друга.

— На хлебе надо родиться, — как бы обращаясь к самому себе, сказал Бойко, когда Карягин закончил свое сообщение. — Конечно, грызуны есть, бороться с ними надо. Но все споры решит урожай. Промчиды суховей — ничего не соберем, и тут уж безразлично, мыши виноваты или еще кто. Ну, хорошо, вспахали бы мы под озимые глубоко, с переворотом пласта — грызунов бы стало меньше, но ведь и влага ушла бы тоже...

Я знал подоплеку этого спора. В Первомаевке, в палаточном лагере карягинской партии, откуда мы прилетели на совещание в Херсон, разговоры на эту тему вспыхивали часто. Валентин Иванович Тимофеев, «защит-

ник» из лаборатории прогнозов Ленинградского ВИЗРА, Всесоюзного института защиты растений, нарисовал нам такую картину. Минувшей осенью на полях решили опробовать мальцевскую систему посева озимых — без переворачивания пласта, прямо по стерне. Но в Зауралье и Казахстане, где она успешно применяется, зимы суровые, и потому грызуны погибают от морозов. Здесь же в этот раз температура не опускалась ниже плюс 5, вот грызуны и размножились. Облеты полей в апреле показали, что колонии их заметны во многих местах, но особенно — в Ивановском районе. Результаты аэровизуальных наблюдений оказались в три раза более мрачными, чем данные, полученные от областной станции защиты растений. Руководство области приняло сразу же спешные меры к исправлению ситуации, и лишь Бойко поначалу стоял на своем, уверяя, что его цифры отражают истинное положение вещей.

Но сверху действительно видно почти все — любой орех вспаши или сева. Не раз приглашали Владимира Петровича полетать над областью, но он отговаривался занятостью. И если бы все дело было в его упрямстве! Беда в том, что за излишнее, быть может, консервативной позицией Бойко стоит вековая мудрость хлебороба, с опаской относящегося ко всяким нововведениям. Эта жизненная философия, исповедуемая в той или иной форме многими из тех, с кем приходилось беседовать, не лишена, разумеется, смысла. И тем не менее против нее самый важный фактор — время.

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ КВЭ, ДОКТОР ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК, ПРОФЕССОР ЮРИЙ ГАВРИЛОВИЧ СИМОНОВ:

— Мы в 1975 году получили задание научиться использовать космическую информацию, чтобы оперативно управлять производством озимой пшеницы — важнейшей для страны сельскохозяйственной культуры. В качестве полигона была выбрана главная житница страны — Николаевская, Запорожская, Херсонская, Крымская и Днепропетровская области. Но вскоре стало очевидно, что на такой огромной территории вести эксперимент невозможно. К этому времени уже сложилась наша база в Первомаевке, таким образом именно Херсонская область стала тем местом, где отработывалась система.

«Этажерка» была задумана так, чтобы мы получали детальную — по пространству и по набору сведений — информацию, которую через два-два после пролета спутника можно было бы положить на стол руководителя области. Другими путями в тот же срок выполнить такую работу невозможно. Итак, основное в системе — слежение за быстротекущими процессами.

Опыт работы с выдаваемой нами информацией — а пока еще мы общались заинтересованными организациями и лицами далеко не все и не так быстро, как замыслили, — показывает, что она весьма полезна. Как правило, оперируют сведениями в масштабе района или даже области. Но это слишком большое осреднение. Мы же снабжаем работников сельского хозяйства данными о каждом поле (такова разрешающая способность приборов). А если даже сообщенные нами сведения уже не могут быть использованы сразу же, то все-таки они помогают исправить многое в следующем году, при новом севе.

Иван Алексеевич Мозговой (в начале нашего эксперимента он был первым секретарем Херсонского обкома партии, а теперь — секретарь ЦК компартии Украины по сельскому хозяйству) говорил, что наша система способствует объективности материального стимулирования. Если, например, она фиксирует, что на дан-

ном поле стоит урожай в 30 центнеров с гектара, а собранным оказывается всего по 20, то, несмотря на рекордный валовой сбор, хозяйство это заслуживает не поощрения, а упрека в том, что оно не сумело взять все, что могло. Нынешний первый секретарь Херсонского обкома Андрей Николаевич Гиренко тоже не раз отмечал, что наша система сулит большие выгоды.

Результаты эксперимента показывают, что в принципе можно давать и столь необходимый сельскому хозяйству прогноз. Уже теперь известно немало диагностических данных, которые позволяют вовремя сообщить руководителю, например, такие сведения: при нынешней такой-то зараженности посевов вы терять таковой-то процент урожая. Если же будут приняты такие-то меры в такие-то сроки, то обойдется в такие-то затраты, то потери урожая снизятся на столько-то процентов. А когда методика будет отработана полностью, руководителю области, быть может, покажется удобным совместить ее с современными средствами вычисления, мощной вычислительной техникой.

Но, пожалуй, главное, что дает наша работа, — возможность мыслить экологически, с точным знанием и учетом того, что происходит в природе, что дает ей и отнимает у нее наша, людская деятельность. Ведь мы вступаем в век экологии...

Пиксула

Сверху, с маленького «АН-2», различимы чуть ли не отдельные колосья. Лихой тракторист оставил на поле свой автограф — ряды всходов идут по замысловатой кривой. Мыши выели участок, и он стоит черным среди буйной зелени. Здесь — посев, голое место, тут — полежание, колосья приклонились к земле. Клоп-черепаха, жукелица — их деятельная заметна и мне. Но Валерий Некрасов, который сидит сейчас на месте второго пилота и быстро наговаривает на магнитофон все, что попадает его наметанному глазу, видит и многое другое. Три объектива, каждый со своим светофильтром, смотрят в зенит, в небо, три таких же под днищем самолета устремлены в надир, в землю. Сигналы с них бегут на ленту магнитофона и записываются тут же, параллельно некрасовской скороговорке. Потом их сравнят между собой, и станет возможно как-то сопоставить подмеченное глазами с зафиксированными приборами.

Большая машина, пролетающая над нами на высоте нескольких километров, — мне не случилось ни разу ее увидеть — воспринимает квадратiki полей как одно целое. Ее приборы дают другой уровень генерализации информации — более обобщенный и, значит, осредненный. Отдельные голоса уже не различимы в той пестроте полей, что записывается ими, но звучание хора — минорное или мажорное, тихое или громкое — чуть-чуть улавливается фотометрами и спектрометрами. И снова, сравнив их данные с теми, что привезет Валерий Некрасов, можно надеяться сделать еще один шаг к расшифровке спутниковых карт.

...Пора было немного отдохнуть и сменить наблюдателя — место Некрасова готовится занять Женя Васильев. Мы целимся среди чистого поля — недалеко от базового лагеря в Первомаевке, на импровизированном аэродроме. Вдали был слышен шум мотора — кто-то летел мимо нас, и Карягин попросил: «Посмотри ему, дело есть». Наш пилот Володя пошел в кабину, надел шлем, включил радио. Было видно, как шевелятся его губы. Большая зеленая стрекоча стала стремительно приближаться, превращаясь в вертолет. В лучах солнца заглялась красная звезда на его боку. «МИ-8»

приземлился рядом, обдавая нас пылью. Через минуту мы уже видели своего «антошу» сверху, направляясь к Верхнему Рогачику, районному центру. В треугольнике, образуемый им, Нижними Серогозами и Великой Лепетихой, с утра ушла наша группа — на пиксулу. Это слово мы слышали в лагере так часто, что надо было наконец увидеть, что же оно обозначает.

Четыре кола, стоящих по углам площадки два на два метра, на которой были обрезаны уже почти все колосья. Пиксула. Такой она и представлялась по рассказам. Прибор Рачуки, предназначенный определять фитомассу растений по отражению в различных участках спектра от зеленых стеблей и листьев и черной земли, уже не висел над нею — замеры были сделаны, теперь тщательно срезался каждый колосок, скрупулезно велся их счет. Сегодня же вечером в камералке — заставленной приборами хате — весь собранный материал будет взвешен, каждая часть отдельно, затем высушен в электрошкафах и вновь взвешен так же пофракционно. Правда, результат теперь уже почти известен: эти кропотливые измерения еще раз подтверждают, что прибору Рачуки можно доверять: он быстро и точно измеряет фитомассу — величину, связанную четкими зависимостями с будущим урожаем.

...Лена Поспелова и ее народ — Миша Орлов, обе Иры, Гая, Нина — остались внизу, на пиксуле. За несколько дней лагерной жизни мы успели сжиться с ними.

СТАРШИЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК КВЭ
КАНДИДАТ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА ВЫГОДСКАЯ:

— Еще в пятидесятые годы в нашей стране начались работы по изучению проективных свойств растительности. Они шли и в экспериментальном, и в теоретическом направлении. Тартуский университет, Институт физиологии растений, Ботанический институт — вот далеко не полный список научных учреждений, занятых этой тематикой. Задача, правда, стояла локальная — определять продуктивность. Мы изучали, как распределяется энергия, полученная от Солнца, в почве, в различных частях растений. Одним словом, исследовали нисходящие потоки радиации. И только Рачуки в Ташкенте занимался отражением. Ему удалось уже тогда создать простые приборы и он летал с ними, определяя фитомассу по отраженному сигналу — разумеется, весьма приблизительно.

В те годы все работы по определению продуктивности растений возглавлял Нечипорович. Он стремился свести воедино труды биологов, физиков, математиков, прибористов. Тогда мы были пионерами в мировой науке по изучению радиационного режима растительного покрова. Тогда же Шульгин сделал весьма полный каталог коэффициентов спектрального отражения листьев различных культурных растений. Однако в те годы все наши работы считались чем-то вроде гимнастики для ума: хотя и говорилось, что результаты их можно бы применить в лесном деле, в сельском хозяйстве, но никто этим не занимался. Поэтому создавшиеся научные коллективы распадались, люди уходили на другие работы. Остались лишь мы, «последние из могикан». Тем временем работы по данному ряду начались и стали быстро развиваться за рубежом. Возникли американская, голландская, японская школы. В основном они построены на тех теоретических базисных положениях, что были выработаны у нас в те годы, используют созданные нами модели. Они ссылаются на них в своих публикациях, точнее, ссылались, поскольку сейчас информация

о методах изучения природных ресурсов стала крайне скудной.

Что же за модели были тогда нами созданы? Это модели многократного переноса радиации в системе «растительность — воздух — почва». Падающий солнечный луч отражается листьями одного яруса, падает на листья другого слоя, вновь отражается — и так множество раз... Модель учитывает взаимную затененность листьев, условия освещенности, угол обзора поля прибором, заполненность пространства растительной массой — этими разноцветными отражателями, посылающими свои сигналы на разных длинах волн. Встроены в модель и данные об отражательных характеристиках различных почв, и сведения о прозрачности и преломляющих свойствах воздуха. Говоря строго научным языком, приходится решать задачу многократного рассеяния в трехкомпонентной среде, где каждый компонент — воздух, растительность и почва — обладает своими коэффициентами рассеяния энергии. Задача эта для точного математического анализа необыкновенно сложна и до сих пор в общем виде не решена. В основе всех теоретических моделей лежит теория переноса. Ее математический аппарат позволяет учесть многие факторы, определяющие собой в конечном итоге урожай — наш «икс», искомую прогнозируемую величину. Если, скажем, в почве нет какого-то необходимого растению элемента, то это сразу же скажется на спектральных характеристиках листьев, изменит общий спектральный образ поля, который улавливают приборы. Решается, таким образом, так называемая обратная некорректная задача. То есть теория переноса позволяет по известным характеристикам растения вычислить коэффициенты спектральной яркости листьев, стеблей и т. д. Мы же, напротив, измеряя именно эти коэффициенты, определяем, пользуясь одной из теоретических моделей, характеристики растения в данный момент, а по ним пытаемся строить прогноз урожая.

Таким образом, снимки полей, полученные с самолета или спутника, сделанные в различных частях спектра, несут в себе образ, который надлежит узнать, сравнить с эталонными, отнести к тому или иному классу — расшифровать. Понятно, что для этого потребно огромное количество эталонов для сравнения — с учетом различной влажности, спелости, возможных углов поворота листьев в связи с полеганием и т. д. Вот эти данные и собираются на пиксулах — и вручную, и с помощью спектро- и фотометрических приборов. Так, в частности, проверяются наши модели, из них отбираются лучшие. И здесь нами было получено просто неприлично хорошее совпадение экспериментальных данных с теоретическими рассчитанными по модели. Как видите, стоит работать на пиксулах, летать, запускать спутники...

Родная винтовка

Горючее было на исходе, и мы запросили разрешения сесты в Каховке.

— Сторожев! Вася! — раздалось из динамика, едва мы вошли в здание аэропорта. — Этих, — голос назвал нашу машину, — заправишь, сколько потребуют.

Вновь закурили у нас над головами лопасти, взметнувшись до потолка пыль, и мы опять поплыли над Днепром, плотной гидростанции, началом Северо-Крымского канала, над плавнями и Алешковскими песками.

Я сидел, прислонившись к огромному оранжевому баку с керосином, занимавшему добрую часть салона, и, открыв блистер, ощущал на лице тугую струю горячего воздуха. Напоенные солнцем поля пшеницы медленно уходили к горизонту. Выкра-

шенный в голубую краску параллелепипед прибора висел на раме, вынутый сквозь открытую дверь, и, как монтажный-высотник, пристегнутый ремнем безопасности, колдовал над ним наш приветливый хозяин, в порядке исключения взявший на борт машины посторонних людей. Но мы летели не покорять неприятеля, не высаживать десант, пусть и научный, и не вести битву за хлеб с непокорной природой, хотя все эти привычные и тысячу раз несправедливые ассоциации усиливались легендарными названиями городов, проплывающих под нами. Дождевые установки, совершая неспешные обороты, рисовали на земле концентрические окружности, напоминающие гигантские мишени. «Расшифровка полученных со спутника данных», «штаб эксперимента», «оперативные карты», «самолетный массив захвата» — все эти словосочетания вызвали в памяти и матроса-партизана Железняк, и светловские строки о винтовке. Но из блистера большой и мощной машины открывался такой прекрасный и мирный вид, что хотелось назвать родной всю эту землю.

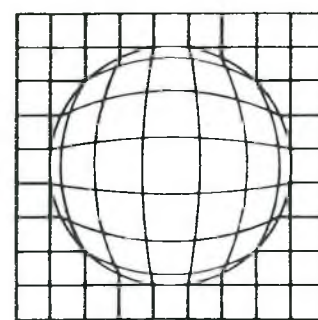
Нет, мы летели не воевать. Мы спешили на свидание — с самими собой, но мудрыми и всепонимающими, умеющими читать те письмена, что появляются на лике Земли, чтобы быть понятными и учтенными. Электромагнитные волны несли на себе миллиарды приветов и прощаний. Яркая зелень озимых в беспечной радости начинающейся жизни посылая свои «обнимаю, целую» во всех частях спектра. Порой приборы ловили и последнее «прости» стеблей, подкосенных острыми зубами грызунов или гибельным прикосновением жужелицы. Зайчики осциллографа металлись по фотобумаге, ведя летопись бесчисленных событий, сливающихся в то, что потом назовут словом «урожай». И все мы, сколько нас ни было в этот момент в небе, мчались навстречу завтрашнему дню, мы спешили услышать и сказать «люблю» этим полям и рекам, поняв законы, по которым они живут, и уловив те восточки, что они нам ежесекундно посылают.

«На хлебе надо родиться». Да, это так. Но не надо подниматься слишком высоко, чтобы понять, что эта мудрость — лишь часть истинного знания. Надо родиться на Земле — родиться как бы заново, осознав свою к ней привязанность неразрывными нитями разделенной любви. Ибо что бы с нами ни случилось, как бы жестоко или небрежно ни поступали мы по отношению к ней и самим себе, в конечном итоге каждого из нас она безропотно примет в свои объятия. Так не пришло ли время научиться понимать ее безмолвную речь, обращенную к нам?

...Потому и не жалели для нас горячего прижимистые заправщики, давали первоочередной взлет и посадку несговорчивые диспетчеры и даже Владимир Петрович Бойко смотрел из-под руки на не ставших еще милыми его сердцу людей, летающих над землей, в которую он за долгие годы вложил столько сил и забот. Наверное, он, как и все мы, мурлыкал себе под нос бессмертную песню о славном прошлом этих мест, хотя лучше других знал, что под Херсоном не осталось уже практически ни клочка степи и вместо высоких трав колосится пшеница и цветут сады.

Владимир Петрович Бойко стоял среди этого мира созданного его руками, в который теперь вот вторгается большая наука с ее приборами, спутниками и ЭВМ, со своими советами и помощью, которые хлеборобам предстоит получить прямо с неба, и на лице его, плохо умеющем скрывать мысли и чувства, не было того упрямого выражения, как тогда, в кабинете сельхозуправления.

Херсон — Москва,
июнь 1981 года.



Страусиные кооперативы

Всегда интересны новости о коллективных действиях зверей и птиц. Ученые из королевского колледжа в Кембридже исследовали гнезда страусов в Восточной Африке. Эти птицы организуют совместные гнезда, в полном смысле слова инкубаторы. Одна самка страуса — «хозяйка» заботится о будущем потомстве иногда двух, а иногда и семи семей. Конечно, другие страусы помогают ей в охране гнезда и добывают для нее пищу, но основную работу — высиживание яиц — «хозяйка» выполняет одна. Она может одновременно поддерживать теплыми до двадцати яиц. Однако ученые заметили, что в гнездах бывает их до сорока штук. Почти половина яиц заранее обречена на гибель, причем интересно то, что среди них никогда не попадаются яйца самой «хозяйки». Ученые внимательнейшим образом изучили три гнезда с восемьюдесятью яйцами. Возможно, свои яйца «хозяйка» выделяет по размерам, но каким образом она решает, какие еще яйца обречь на гибель и зачем вообще она набирает яиц больше, чем может обогреть, — эти вопросы остаются пока без ответа.

Как выбрать воду из воды

До сих пор получить пробы чистой воды с больших океанских глубин было нелегко. Теперь эта задача будет значительно облегчена благодаря продолжительным исследованиям сотрудников института химии в западногерманском городе Юлихе.

Созданный там черпаковый прибор дает возможность получать во время одного погружения три пробы воды из глубин океанов и морей, начиная с 200 и кончая 5000 метров. При погружении прибора в воду выпускное отверстие плотно закрыто. Однако оно сразу же автоматически открывается, как только прибор достигнет заданной глубины. Незадолго до этого через небольшие отверстия, расположенные над основным отверстием прибора, выпускается порция заранее запасаемой чистой воды, которая как бы обмывает входное отверстие.

В результате этого в приемный баллон с вакуумом засасывается порция чистой морской воды.

КОРОТКИЕ

И трещины светятся!

Что же здесь хорошего, скажете вы, мало того, что где-то есть трещины, они еще и светятся. Но, оказывается, «сияние» трещин поможет обнаружить их в авиадвигателях, лопатках турбин — всюду, где они как раз не нужны.

Стоит нанести на деталь тонкий слой люминесцентной краски, созданной советскими исследователями, затем обтереть деталь, обработать ее специальным проявителем, и все трещины станут видны. Ведь краска именно в них и задержится.

Магнит и яркость

Белорусские исследователи выяснили, что магнит может изменять яркость свечения твердого вещества, если последнее при том «облучают» лазерным лучом. Магнитное поле заставляет различные вещества светиться слабее или же сильнее. Магнитным полем можно, к примеру, управлять люминесценцией, заставляя люминесцентные осветительные приборы менять свою яркость.

Семечко на счету

В научно-производственном объединении «Квант» создан специальный фотозащитный элемент. Фотоблок наблюдает за ритмом подачи семян. И при малейшем перебое дает сигнал трактору. Зерно проходит между лампочкой-глазком фотозащитного элемента. Стоит иссякнуть струйку зерна, и фотозащитный элемент включает сигнализацию. Новое устройство поможет равномернее засеять поля, а урожай при этом вырастет примерно на три процента.

Ток вместо пчел

Специалисты подсчитали, что пчелы опыляют не более одного-двух процентов всех цветов. И пчел нынче не так много, да и растений, к цветкам которых насекомым трудно добраться, также достаточно. Поэтому цветы и опыляют искусственно. Но для этого цветов нужно раскрывать. Обычно это делают с помощью вакуумной камеры, в которой раскрываются лепестки цветка. Не так давно придумали и другой способ. Стоит прикоснуться к ножке цветка электродом, и лепестки, получив одноименные заряды, сразу же раскрываются.

СООБЩЕНИЯ

Колесо — «цветок»

Такое колесо будет очень полезно в целом ряде случаев, например, когда нужно проехать по очень плохой дороге да еще в гору. С виду оно напоминает цветок с лепестками-пружинами, окаймленный гибким ободком. Машина, считающая изобретатели, поставленная на такие колеса, и буксует меньше, и легче преодолевает разные препятствия: подъемы градусов в сорок, неровную дорогу, легко идет по болоту, снегу, песку (см. рисунок).



Дом «на качелях»

Многоэтажный дом будет висеть в воздухе на металлических тросах, прикрепленных к пятидесятиметровым железобетонным башням-опорам. Висячему дому не страшны подземные толчки, а строительство его должно обойтись много дешевле обычных сейсмостойких сооружений.

Такой дом решили построить в Ташкенте.



«Харьков-25»

Так называется полезная для авиаторов система приборов, которая поможет прямо в ангаре точно рассчитать все нагрузки, возникающие в фюзеляже нового самолета. Испытания в воздухе станут много безопаснее.

Несколько точнейших датчиков, помещенных на корпус самолета, «рисуют» картину напряжений на фюзеляже машины при различных видах нагрузок. Таким способом можно выяснить, какую предельную нагрузку выдержит самолет уже в воздухе, не разрушая его в тяжелом испытательном полете, как это иногда делается.

РЕШЕНИЯ XXVI СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ

Новую эпоху для нашей страны и мира открыла Великая Октябрьская социалистическая революция, став значительнейшим историческим рубежом.

Настоящее и будущее строятся на прочном фундаменте прошлого, фундаменте истории.

Изучение истории Октябрьской революции и социалистического и коммунистического строительства в нашей стране имеет первостепенную важность. Мы должны видеть наше прошлое в его истинных движениях и размахе. Путь к такому видению — комплексное изучение. О его роли, формах, размахе, значении в наши дни размышляет известный советский ученый Ю. А. Поляков, заведующий сектором комплексных проблем истории социалистического и коммунистического строительства Института истории Академии наук СССР.

Ю. Поляков,
член-корреспондент АН СССР

КОМПЛЕКСНОСТЬ В ИСТОРИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ — ЧТО ЭТО ОЗНАЧАЕТ?

В последние годы мы все чаще употребляем выражения «комплексное изучение», «комплексный подход», «комплексные задачи», «комплексное решение» и т. д.

Это — не случайные словосочетания, не конъюнктурное увлечение. Необходимость в комплексном подходе при решении ряда научных, экономических, общественно-политических задач вызвана новым уровнем развития науки, народного хозяйства, общественно-политической жизни. Комплексный подход — не мода, а знамение времени, насущная потребность нашего развития, хотя комплексный подход не появился позавчера или вчера, суть его известна достаточно давно.

То обстоятельство, что партия во второй половине семидесятых годов во весь рост выдвинула задачу комплексного подхода к воспитанию и пропаганде, свидетельствует, во-первых, о важности дела, во-вторых, о его своевременности и, в-третьих, о том, что эта задача возникла как итог предварительной деятельности, как сумма накопленного опыта, позволяющего подняться на новую, более высокую ступень.

Много пишется и говорится о необходимости комплексности и в решении научных проблем, в том числе о комплексном подходе к решению задач исторической науки.

Однако понятие комплексности весьма сложно, многогранно, имеет разные значения в зависимости от того, применительно к чему оно используется. Поэтому и мы рассмотрим в данном случае не вообще что такое комплексный подход, а что он означает на конкретном примере — примере изучения истории советского общества.

Совершенно очевидно, что рассмотрение явлений в комплексе, то есть в совокупности, отражает марксистско-ленинский диалектический

подход. Отмечая связь явлений, Ленин писал: «Отдельное не существует иначе как в той связи, которая ведет к общему... Всякое отдельное тысячами переходов связано с другим родом отдельных [вещами, явлениями, процессами]».

Ленин определял диалектику как «живое, многостороннее (при вечно увеличивающемся числе сторон) познание с бездной оттенков всякого подхода, приближения к действительности...».

Поэтому комплексное рассмотрение является по своей сути диалектическим. Поэтому комплексный подход — это основной методологический принцип исторического исследования.

Данная Лениным в 1907 году глубокая характеристика марксизма подчеркивает, в частности, характерное для него, то есть комплексное изучение исторического процесса.

«Марксизм отличается от всех других социалистических теорий замечательным соединением полной научной трезвости в анализе объективного положения вещей и объективного хода эволюции с самым решительным признанием значения революционной энергии, революционного творчества, революционной инициативы масс, — а также, конечно, отдельных личностей, групп, организаций, партий, умеющих нащупать и реализовать связь с теми или иными классами».

Отсюда ясно и общее определение комплексного изучения проблем истории. Это — изучение всей совокупности, всего комплекса вопросов, составляющих ту или иную историческую проблему, всестороннее рассмотрение данной проблемы, изучение исторических явлений в их связях и опосредованиях, в их истоках и их следствиях.

Комплексный подход — антипод односторонности, ограниченности

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48

«Знание — сила»
Ноябрь 1981



исследования. Комплексное изучение — путь к более глубокому, обоснованному познанию исторической действительности.

Поясним эти соображения одним примером.

Допустим, какой-либо человек хочет описать, как выглядит, что из себя представляет Кремль. Придя на Красную площадь, он опишет, как выглядит Кремль с этой, северо-восточной, стороны, опишет кремлевскую стену, Спасскую, Никольскую и Сенатскую башни, скажет о красном строе, развешающемся над зданием Совета Министров. Если это будет правильное и правдивое описание, то оно даст определенное представление о Кремле. Другой человек опишет Кремль со стороны Александровского сада, третий — с Каменного моста, четвертый расскажет, как выглядит Кремль из окон гостиницы «Москва», торцом выходящей на Манежную площадь, пятый — о панораме Кремля, представившейся ему изнутри, от Царь-пушки, и т. д. Все эти описания дадут свое представление о Кремле. Но в каждом случае это будет описание одной стороны Кремля, и потому каждое из них, будучи нужным и полезным, является в то же время односторонним, неполным.

Ясно, что полное представление о Кремле составится лишь из суммы описаний, показывающих его и со всех сторон, и изнутри, с разных точек, из описаний всех кремлевских зданий, тех сокровищ, которые в них хранятся, из рассказа о том, чем для нас дороги, знаменательны и примечательны Большой Кремлевский дворец и Дворец съездов, Грановитая палата и квартира Ленина.

Причем эта сумма должна быть не простым механическим соединением слагаемых, а органическим соединением всех данных, их синтезом. Иначе Кремль не покажешь как гармоничный ансамбль, не покажешь его исторического и политического значения.

Опираясь на этот пример и возвращаясь к историческому исследованию, можно повторить: исторические явления, тем более исторический процесс в целом, многогранны, многосторонни. Каждое явление не изолировано, каждое событие не может быть отрезано, оторвано от других. Оно имеет множество связей, опосредований, оно имеет предпосылки и последствия, оно в динамике, развитии, оно возникает, развивается, прекращается, оно включает, кроме настоящего, то есть взятого на определенный конкретный исторический момент, также и прошлое и будущее.

Многие историки, работая над своей темой, видели, как она, тема, казавшаяся поначалу узкой, ограниченной, постепенно в ходе исследования, по мере углубления и расширения представлений о ней, разрастается. Появляются смежные, примыкающие, дополнительные, близкие сюжеты, темы и подтемы, многочислен-

ные ответвления. Тема, казавшаяся стройной, как корабельная мачта, оказывается ветвистым деревом.

Приходится порой себя ограничивать, «наступать на горло собственной песне», определять строгие рамки исследования.

Возникает вопрос: а правильно ли ограничивать тему, не рассматривая те или иные стороны проблемы, отсекая преднамеренно многие связи, причины и следствия? Безусловно — и теоретически и практически, — это не только возможно, но в большинстве случаев необходимо. Так же, как в биологии мы можем положить под микроскоп один срез ткани, чтобы глубже познать строение отдельных клеток, так и в историческом исследовании можно рассматривать свой отдельный срез, брать под микроскоп исторического анализа проблему, ограниченную хронологически или тематически, брать одну сторону сложного явления, брать определенную группу явлений или событий и т. д.

Можно, если возвратиться к уже нарисованному образу, взять для изучения один объект Кремлевского ансамбля или часть объекта. Это необходимо, ибо без такого конкретного, частного изучения не создать общей картины.

В начале статьи было сказано, что комплексность — антипод односторонности. Вероятно, это заявление неполно и само потому односторонне. Дialectика говорит не только о противоположностях, но и о единстве противоположностей. Без одностороннего изучения не может быть много-стороннего. А комплексное изучение, расширяя грани познания, выявляя, обнаруживая новые связи явлений, ставит новые задачи для исследований более узких, частных.

Такие задачи должны решаться параллельно. Но сейчас мы особенно подчеркиваем важность комплексного изучения. Почему?

Во-первых, потому, что комплексное изучение, будучи более сложным и трудным, явно отстает сейчас от изучения частных сторон, отдельных явлений и событий. С развитием науки неизбежно возрастает специализация исследований. Это обусловлено расширением объема знаний, ростом — бурным — потока информации, необходимостью максимального углубления исследовательской работы. Но специализация имеет и свои минусы, она может привести к обособлению по сути связанных тем и проблем друг от друга. Поэтому одновременно возрастает роль интеграции, кооперации, что, в частности, находит свое выражение в комплексном подходе.

Во-вторых, сам исторический процесс становится все более сложным, многосторонним, многогранным. Это можно подтвердить множеством соображений. Выкажем одно — об осевании роли масс в истории.

Трудящиеся массы всегда были творцом истории. Изучение их жизни и деятельности было и остается решающей, определяющей задачей историков. А в условиях социалистической революции, социалистического и коммунистического строительства роль масс возрастает неимоверно. Их активность все ярче проявляется во всех сферах жизни — от непосредственно производственной до общественно-политической, внешне-политической, культурной. Соответственно объектом исторического исследования становятся вопросы и проблемы, которых раньше не существовало вовсе или которые имели второстепенное и третьестепенное значение.

Историки-марксисты всегда стремились изучать производственную деятельность масс. Но применительно к социалистическим формациям это изучение носит сравнительно ограниченный характер. В условиях эксплуататорского общества источ-

ники мало отражают активность и повседневную жизнь народных масс. Советский период открывает здесь историку гигантское, необозримое поле деятельности. Уже написаны тысячи работ, где исследуется трудовая история рабочих, крестьян в различных отраслях народного хозяйства, во всех республиках и областях страны, история многих промышленных предприятий, колхозов и совхозов, история возникновения и развития социалистического соревнования, история восстановления разрушенного во время войны, история освоения новой техники, строительства предприятий, транспортных магистралей и т. д., и т. п. В этих работах названы люди — передовики производства, десятки, а может быть, сотни тысяч людей. Сделано очень много, но это лишь малая часть того, что можно, что предстоит сделать. Объем и разнообразие источников в буквальном смысле слова неисчерпаемы.

Сейчас перед учеными, изучающими производственную деятельность, встают новые вопросы и проблемы — экономической эффективности, психологической мотивированности и обусловленности трудовой активности, правильной организации труда, — новые проблемы, имя которых легион.

Уже на этом примере видно, как выросли и продолжают расти объем и сложность изучения истории социалистического и коммунистического строительства.

То же в равной степени относится, как уже говорилось, и к общественно-политической жизни и культурной деятельности. Чем шире, богаче историческое действие, тем сложнее задача историка, ибо он должен изучить и отразить это возрастающее богатство, тем ярче должна быть его палитра, разнообразнее арсенал изобразительных средств. Это и подразумевает комплексный подход.

В-третьих, комплексное изучение истории в ряде случаев означает использование, применение методов и знаний смежных научных дисциплин.

Расширение и усложнение исторического процесса ведет к появлению новых проблем и тем, выдвигаемых жизнью. Появляются также новые аспекты их изучения. И для научного их исследования нужны знания экономические, социологические, юридические, филологические, философские. Нельзя, например, изучать историю социалистического и коммунистического строительства без показа роли науки, которая заняла огромное место в нашей жизни, без показа ее внедрения в производство. А для того, чтобы это показать компетентно, нужно знать — и не дилетантски — проблемы науки. Нельзя изучать современную производственную деятельность без знания и понимания особенностей производства в промышленности, сельском хозяйстве, в строительстве, в транспорте, без знания технологии производства. Нельзя показать борьбу за повышение производительности труда, его эффективности без должной экономической мотивировки. Иначе все это будет скольжением по поверхности, а не проникновением в глубь явлений, иначе мы отстанем от современного уровня требований науки.

Конкретно-историческое раскрытие осуществления социальной политики партии и государства невозможно без специальных социологических исследований, дающих важнейшие материалы по условиям труда, быта, досуга различных категорий населения, по их интересам, устремлениям и т. д.

Каждая из научных дисциплин имеет свой арсенал знаний, методов, навыков. Овладение им требует специальной подготовки. Было бы неправильно рассматривать экономические, социологические, юридические вопросы при помощи средств и методов, присущих исторической науке.

Задача не в том, чтобы пытаться «объять необъятное», не в том, чтобы представители одной науки вторгались в другую, а в том, чтобы использовать возможности различных наук для решения общих проблем, разумно объединять и координировать усилия ученых смежных отраслей знаний для изучения разнообразных граней единого исторического процесса. Это и есть комплексный подход в историческом исследовании.

В рамках, в пределах одной большой проблемы — истории рабочего класса, например, истории крестьянства, истории культуры — возможно множество частных исследований. Но изучение истории класса или истории культуры в целом представляется только комплексным. История класса имеет так много аспектов и сторон, что их совокупное изучение и означает комплексный подход.

Возникает вопрос: можно ли осуществлять комплексное исследование индивидуально или тут обязательно коллективное усилие! Все зависит от самой проблемы, от степени потребности в специальных знаниях и, главное, от самого исследователя, от его творческого потенциала. Знания важны — способности важнее. Знания приобретаются, способности развиваются. Энциклопедичность плюс творческий потенциал — вот что делает научного работника настоящим ученым.

Один ученый тоже может осуществить комплексное исследование. Это требует творческого подхода, как, впрочем, и вся научная деятельность. Определить основные линии проблемы, изучать материал. Изучение материала подкашивает новые идеи, новые линии. Новая линия требует нового изыскания, новое изыскание дает новый материал. Так углубление приводит к расширению, к охвату новых граней, то есть к комплексности, выводит к границам смежных наук.

Но следует все же подчеркнуть, что более перспективно, более отвечает требованиям времени применение коллективных усилий. Сейчас идут дискуссии — они нашли, в частности, отражение на страницах «Литературной газеты» — о том, что важнее для науки — коллективный труд или индивидуальный. Думаю, что любое противопоставление одного другому бессмысленно. Наука немалым без индивидуального ученого, без неустанной работы его мозга. Но в ряде случаев масштабность проблемы требует объединения усилий, когда в общем фронте работ каждый имеет свой участок или ученые вместе поднимают глыбу, неподъемную для одного. Видимо, большие комплексные исторические проблемы целесообразнее исследовать сообща, привлекая гуманитариев различных профилей. Надо не только совместно писать книги, но и чаще собираться, обмениваться мнениями, проводить совещания и конференции, дискутировать в печати. Словом, надо максимально использовать различные формы кооперации и координации.

Назовем некоторые научные проблемы из истории социалистического и коммунистического строительства, которые особенно настоятельно требуют комплексного подхода.

Прежде всего это относится к изучению советского образа жизни. Его изучение шло в последние годы особенно интенсивно. Появились многие сотни книг и статей. Правда, до сих пор еще в научной и популярной литературе существуют различные (их десятки) определения того, что же такое образ жизни. Ясно, что понятие советского образа жизни нельзя свести к одному показателю. Дать характеристику образа жизни можно только комплексно. Надо прежде всего показать характер трудовой деятельности, обусловленный отсут-

ствием эксплуатации, новыми производственными отношениями. Надо показать политическую активность, патриотизм и интернационализм советского народа, его беззаветную преданность делу партии, делу коммунизма. Надо показать такие черты советского характера, как коллективизм, мужество, стойкость и т. д. Надо показать, как складывался наш образ жизни. Кстати говоря, как отмечал уже журнал «Знание — сила», эта сторона разработана очень слабо. Ведь советский образ жизни сложился не сразу — он формировался, начиная с Октября, пройдя ряд этапов, вместе с развертыванием социалистического строительства.

Другая проблема, требующая комплексного подхода, — изучение новой исторической общности людей — советского народа.

Общность одна, но у нее множество параметров, показателей. Сближение народов страны, эту общность составляющих, идет по бесчисленным линиям — от экономики (ибо экономика СССР есть единый народно-хозяйственный комплекс, единый для всех республик и областей, для всех народов) до бесчисленных примеров сближения и взаимообогащения национальных культур. Очевидная множественность параметров, характеризующих новую общность, настоятельно диктует необходимость ее комплексного изучения.

Одной из самых интересных и трудных задач, стоящих перед советскими обществоведами, является задача сравнительного изучения социалистических революций и социалистического строительства в СССР и других социалистических странах.

Теперь, когда социалистические революции победили уже во многих странах, мы со всей отчетливостью видим общие, генеральные закономерности, характерные для социалистического развития во всех странах, вставших на этот путь. Видим и специфические особенности, отличающие этот процесс в различных странах.

Изучение общих закономерностей переходного периода от капитализма к социализму и конкретно-исторических особенностей социалистических революций и социалистического строительства в отдельных странах — один из самых острых участков идеологической борьбы. Наши идеологические противники пытаются доказать, что нет ничего общего между Октябрьской революцией и революциями сороковых годов, между революциями в каждой из стран Центральной и Юго-Восточной Европы, что нет общих закономерностей и черт, определяющих возникновение и победу революций и последующего социалистического строительства. Подобным взглядам надо противопоставить серьезные фундаментальные труды, которые могут быть только комплексными, так как надо показать экономические, социальные, исторические, международные предпосылки революций, надо изучать поистине огромный комплекс проблем, охватывающих различные стороны исторического процесса.

Чем дальше, тем больше мы будем говорить о комплексном подходе, вникать в его методологические принципы, разрабатывать и конкретизировать его методику и, главное, применять его на практике.

XXVI съезд КПСС в числе важнейших задач, стоящих перед общественными науками, назвал «обобщение опыта революционно-преобразующей деятельности КПСС, международного коммунистического и рабочего движения». Широкое обобщение невиданного по своему богатству и многообразию опыта по строительству новой жизни возможно только на пути всестороннего, комплексного изучения.

Бригада на производстве: сегодня и завтра

(Начало см. на 2-й стр. обл.)

размеры, организует взаимодействие всех исполнителей (рабочих, специалистов, служащих), чтобы производственная цепочка функционировала бесперебойно. Мы хотели бы разместить людей в соответствии с их индивидуальными психологическими особенностями, наладить социально-психологическое регулирование отношений в коллективе.

Резервы и перспективы

И. С. Кириллов: — Много ли у вас в бригаде внедрено своих рацпредложений?

Г. И. Шустов: — Кое-что мы, конечно, делаем, но не оформляем, не афишируем. Подашь рацпредложение — будут изменять техпроцесс и нормы. А значит, бригада теряет и время, и деньги. Подает рацпредложение человек, и ему полгода разрешают работать по старым нормам, но только ему одному. Он получил за новое десятик, а нормы пересматривают всей бригаде. И она проигрывает. За всей бригадой право работать полгода по старым нормам никто не закрепил. Оформлять же рацпредложения как коллективные, от всех пятидесяти членов бригады, не положено. Так что есть два-три интересных предложения, но внедряем их втихомолку. Что бы мы ни говорили, заработок многое решает. Сегодня все к нам тянется. Упадет заработок — рабочих не удержишь. Вот и надо думать, крутиться...

П. И. Постоялко: — Какие, по вашему мнению, перспективы у вашей бригады?

Г. И. Шустов: — Мы уже исчерпали свои внутренние возможности и, если не подумаем над целями, скоро подойдем к финишу. За последние полгода номенклатура увеличилась в 2,5 раза, достигает трех тысяч наименований. В прежнем ритме нам расти стало трудно. Если завод внимания не уделит...

П. И. Постоялко: — Чем, к примеру, он может помочь?

Г. И. Шустов: — У нас, я уже говорил, не хватает площадей: негде сесть отдохнуть, негде ставить новые машины. Сейчас бригада занимает примерно 50—60 квадратных метров — этого мало. Надо бы прибавить единиц оборудования, но это значит — увеличить бригаду человек на десять, а где у их размещу? Плохо с ремонтом. Работаем в шуме, гаме — вокруг шестидесяти-сто-тонные прессы-автоматы стучат...

А. И. Туманов: — Пока планировка цеха не позволяет что-то изменить, но в будущем поставимся.

И. С. Кириллов: — Резервы даже такой динамичной, инициативной бригады, как эта, небеспредельны. За десять лет успешной работы она исчерпала их. Надо использовать резервы цеха (это территориальное объединение участков), завода (обновление парка машин), отрасли (создание новых прогрессивных технологических процессов). Наука должна разрабатывать не только принципы, по которым строится, формируется бригада, но и направления, по которым она будет жить, развиваться. Нужен комплексный научный проект формирования и развития бригады в рамках завода, отрасли.

Цели человека и коллектива

Г. И. Шустов: — В числе многих достоинств системы — повышение трудовой дисциплины. Попробуй наруши дисциплину — накажут свои же товарищи. Резко сократилась и текучесть кадров. За последние десять лет уволилось не более пяти человек. А приток есть. Сама система стимулирует людей работать лучше, ответственнее, качественнее. Освоение смежных профессий — обычное дело.

Штамповщица освоила специальность сверловщицы, и если сверловщица ушла в декрет, заболела, то её есть кем заменить. Был еще пример: мы уволили нерадивого фрезеровщика и с успехом обходились без него.

А. А. Волыхова: — Работают теперь действительно усерднее. Лишнюю минуту, как говорится, не перекуришь — общее дело страдает.

Е. А. Труханова: — Прогульщиков не стало. Разве залетные. Мы их либо исправляем, либо выпроваживаем из бригады!

В. М. Рябков: — Бывает необходимо наштамповать небольшую партию каких-то деталей. Работы на пять минут. Но прежде чем начать, надо минут двадцать пресс настраивать. Раньше было так: наладчик полчаса настраивал, работники

пять минут штамповала — и снова настройка на другую деталь. Колоссальные потери времени! Теперь наладчик настраивает и сам штампует.

И. С. Кириллов: — Отношение человека к работе можно выразить тремя словами: должен, могу и хочу. Долгое время коллектив ставил перед работником задачу в категоричной форме: «должен». Совсем недавно психофизиология труда вкупе с эргономикой занялись обоснованием: «Может ли?» И только сейчас мы начинаем понимать, насколько важно, чтобы с этими двумя установками совпало «хочу» каждого человека. Иначе говоря, речь идет о слиянии личных и коллективных целей в социалистическом труде. Сумеем мы добиться этого — откроется путь к дальнейшей интенсификации производства. В этом социальная суть бригад.

Сравнение в пользу

П. И. Постоялко: — Оценивая пройденный путь, можно сказать, что самое сложное в организации подобных бригад — разъяснить рабочим и руководству цехов необходимость и целесообразность перехода к новой форме организации труда, помочь им преодолеть психологический барьер.

А. И. Туманов: — Один из участков цеха до сих пор работает по старинке. Не хотят по-новому! Есть там несколько рабочих с большим стажем, зарабатывают по 300—400 рублей, они-то и главные противники: «Вдруг нам будут платить по 150? Заставят делать чужую работу?» В цехе сейчас острая нехватка людей: номенклатура изделий и планы растут, а численность рабочих остается прежней. Вот в этой ситуации и могла бы здорово выручить организация бригад по единому наряду.

А. А. Волыхова: — И у нас вначале все боялись! Каждый думал: вдруг я буду больше работать, а кто-то рядом — меньше. Кому-то достанется лучше работа, а мне — похуже. Начальник цеха убеждал нас, доказывал обратное. Но когда разобрались — так пошло дело! И если бы нам предложили вернуться к старой форме труда...

И. С. Кириллов: — Как долго бригада Шустова оставалась единственной на заводе?

А. И. Туманов: — К концу 1970 года в каркасно-штамповочном цехе по единому наряду стали работать 60 процентов рабочих вырубного и вытяжного участков. Уже в 1972 году производительность труда в цехе выросла на 24, зарплата — на 9 процентов. Дела резко улучшились.

П. И. Постоялко: — Сейчас на «Электросигнале» в таких бригадах около трети рабочих-сдельщиков. В двадцать три бригады из восьмидесяти входят вспомогательные рабочие, а в самые крупные — и ИТР. Они во многом используют опыт бригады Шустова.

И. С. Кириллов: — Для Западно-Сибирского филиала НИИ труда бригада Шустова стала экспериментальной лабораторией для проверки взглядов, теоретических положений и рекомендаций, связанных с перспективным проектированием коллективных трудовых процессов. Характерный диалог состоялся у нас недавно на одном из ведущих машиностроительных предприятий, курируемых филиалами.

— Сколько бригад у вас будет в 1981 году?

— Как полагается по плану министерства, охватим 60 процентов работающих.

— И все они будут самостоятельны юридически, все будут распоряжаться своими фондами зарплаты, все будут перекрывать полностью технологические цепи?

— Что вы! Нам хватит и 10—12 таких бригад — с ними же ужасно трудно!

— Так сколько же у вас будет бригад на деле?

— Ну, может, 10—12 еще прибавятся...

И такой диалог повторился на доброй дюжине новосибирских предприятий, которые «активно», как они считали, готовились к переходу на новые формы организации труда. Формально задания по отраслям будут выполнены, появятся и новые бригады, только положение дел может остаться прежним. Лишь использование опыта таких коллективов, как бригада Шустова на «Электросигнале», с учетом особенностей конкретного производства позволит выполнить задания партии и правительства, сформулированные в постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 12 июля 1979 года.

Материалы «круглого стола» подготовили кандидат технических наук П. П. ПОВИЛЕЙКО и журналист Ю. П. РАГОЗИН.

Но как их убедить!

Значительная часть певчих дроздов, улетающих на зиму из Франции в Марокко, больше не перелетает Пиренеи. По мнению ученых, это связано с экологическими переменами, происшедшими на территории Франции: во-первых, с увеличением посевов кукурузы — любимого лакомства дроздов, а во-вторых, с потеплением климата. Изменение обычной привело к весьма неприятным последствиям. Оставаясь и на зиму в своих гнездах, птицы наносят большой ущерб сельскому хозяйству. За четыре месяца, которые в среднем длится зима, дроздам нужно, по самым скромным подсчетам, 20 000 тонн корма. Французские ученые ищут способ «убедить» птиц возобновить обычай перелета в теплые края.

Из песчаного плена

Важное научное открытие сделала работающая в Египте чехословацкая археологическая экспедиция, возглавляемая Мирославом Вернером. В районе древнего некрополя Абу Сир, недалеко от Каира, она обнаружила погребальный храм фараона Ра Нефрефа, жившего в середине третьего тысячелетия до нашей эры. О существовании этого храма было известно из древних текстов, но вряд ли кто верил в то, что его удастся найти. Настоящие поиски, продолжавшиеся в течение трех лет, увенчались наконец успехом. Уже раскрыта часть северной стены храма и площадка перед входом. Размещенные сооружения настолько велики, что полное его освобождение из песчаного плена станет возможным лишь после многих месяцев непрерывной работы.

Летом — в зимней шубке

Известно, что зимний наряд многих зверьков ценится значительно выше, чем летний. Французские зоологи утверждают, что на зверофермах теперь не надо ждать холодов. Достаточно уменьшить световой режим и подмешать к пище соответствующий эндокринный препарат. Зверьки в теплое время года сменяют свой мех на пушистый зимний. Модификация гормона мелатонина, отвечающего в организме за реакции на свет, была испытана на норках. Гормон был введен в рацион питания в июле, а уже к концу августа зверьки преобразились. При этом было замечено, что процесс искусственной линьки начинался с хвоста и постепенно доходил до головы.

Автобус-гибрид

Закончена разработка следующего поколения английских автобусов. Внешне они почти не отличаются от знаменитых двухэтажных, но новый автобус снабжен, кроме двигателя внутреннего сгорания, мощными аккумуляторами. Благодаря этому он может ездить и в отдаленные районы города, где проведение электрифицированных линий экономически невыгодно. Новый автобус может проехать без перезарядки аккумуляторов около 20 километров со скоростью 60 километров в час.

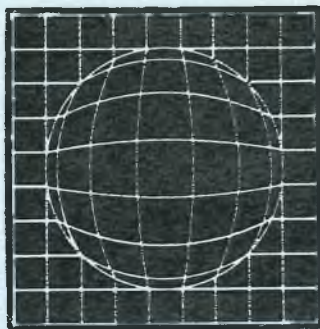
Радон и землетрясения

Еще в 1966 году во время землетрясения в Ташкенте были обнаружены изменения концентрации подземного радиоактивного газа радона. Наблюдения показали, что при подземных толчках освобождается значительное количество этого газа. Позднее новый метод предсказания землетрясений, предложенный советскими учеными, был запатентован.

Недавно французские ученые создали прибор, который регистрирует излучения радона. Прибор создан в лаборатории по физике элементарных частиц в Клермон-Ферранском университете совместно со специалистами фирмы «Кодек». Ожидается, что он будет широко использоваться в районах с повышенной сейсмической активностью и для наблюдения за периодическими действующими вулканами.

Пусть всегда будет Солнце

Японский город Нио на острове Сикоку издавна славился своими цитрусовыми и солью, добываемой из морской воды. В последнее время его все чаще называют «городом Солнца». Как показали исследования, Нио и его окрестности — самое солнечное место в Японии. Сейчас в городе ведется строительство электростанции мощностью две тысячи киловатт, работающей на энергии Солнца. Внешний вид ее необычен — башня высотой шестьдесят девять метров, на которой расположатся восемнадцать зеркал размером четыре квадратных метра каждое. Еще две тысячи больших зеркал займут свое место вокруг. Их задача — улавливать солнечные лучи, которые, согласно проекту, должны полностью удовлетворить потребности города в энергии.



И кофейная гуща станет топливом

Энергетический кризис вынуждает человечество становиться исключительно бережливым и использовать любые отходы. В западно-германском городе Бремене фабрика, выпускающая растворимый кофе, выбрасывала ежедневно на свалку 2500 тонн кофейных отходов и осадков. Это продолжалось до тех пор, пока рядом не построили печь для получения кирпича, использующую кофейные осадки в качестве топлива. Перед подачей в печь кофейные осадки подсушивают. Угольная пыль, на которой обычно работают эти печи, составляет 4—5 процентов пепла, а кофейная — лишь 0,2 процента.

Растения помогают геологам

Влияние минералов на развитие растений известно давно. Оказывается, это можно будет использовать при поисках полезных ископаемых. Американские ученые установили экспериментально, что минералы в почве вызывают слабые изменения в химическом составе листьев. Хотя эти перемены и незначительны, но все же их можно заметить и судить по ним о возможных залежах полезных ископаемых. Для этого на борту самолета, летящего над лесными районами, с помощью чувствительного прибора исследуют спектры отраженного от листьев деревьев солнечного света. Новый метод поиска полезных ископаемых уже с успехом используют в штате Монтана.

Это было в неолите

Неизвестное до сих пор поселение эпохи неолита открыто в области Чонград, на юге Венгрии. Найденные древние орудия труда и предметы быта пролежали в земле более пяти тысяч лет. Это первый археологический неолитический комплекс, обнаруженный на территории Венгрии.

Лазер против кариеса

Японские исследователи проводят опыты по включению лазера в борьбу с самым распространенным заболеванием зубов — кариесом. Эрозия зубов чаще всего вызывается молочной кислотой. Профилактическое лечение лазерным лучом производится путем облучения в течение 0,8 секунды. Первые результаты обнадеживают, но необходимы еще наблюдения за эффективностью такой профилактики.

Ветряк тоже небезобиден

В небольшом городке Бун в штате Северная Каролина пущена недавно в ход самая мощная ветроэлектростанция Соединенных Штатов — 2000 киловатт! Однако это чудо современной техники не доставило радости ни конструкторам, ни населению Буна. Когда ветроэлектростанция работает, то в радиусе нескольких километров дребезжат стекла в оконных рамах, вибрирует посуда в шкафах. Кроме того, лопасти ротора длиной по 60 метров каждая создают свист и инфразвуки, которые будто бы никого не должны беспокоить, так как находятся ниже порога слышимости человеческого уха. Однако на самом деле они порядком действуют на нервы. И ветряк пришлось временно остановить. Инженеры министерства энергетики США и фирмы-изготовителя «Дженерал-Электрик» теперь дискутируют: уменьшить ли число оборотов ротора (а вместе с тем и мощность электростанции!) или заменить стальные лопасти ротора лопастями из стекловолокна?

Турбины на реке

Канадский изобретатель Бари Дейвис сконструировал и сделал опытную модель новой водной электротурбины. Проект Дейвиса очень прост: на небольшой барже на оси укрепляют три алюминиевые лопасти, которые приводятся в движение течением реки. Баржу ставят на якорь. По расчетам изобретателя, одна такая турбина с длиной каждой лопасти четыре метра и при скорости течения реки около двух метров в секунду будет вырабатывать электроэнергию, которой достаточно для поселка с населением семьсот человек. Бесспорный плюс плавающей речной электроцентрали — ее мобильность. С помощью буксирующего судна ее легко можно переместить в другой пункт. Несколько таких электроцентралей могут работать по соседству, не мешая друг другу.

Плюс еще один остров

В июле 1979 года новозеландский пилот Рони Джонс открыл с воздуха только что родившийся остров близ архипелага Тонга. Пилот вылетал туда по радиотелеграмме рыбаков, сообщивших, что они обнаружили участок, где вода пузырится и приобретает коричневый цвет.

Джонс продолжал вылетать в тот район каждый день в течение недели. Он наблюдал сперва, как вместе с паром и дымом из недр океана вырастала «горбушка». На третий день новый остров имел уже 3,2 километра в диаметре, на пятый день «горбушка» расширилась до восьми километров, а к концу недели — до шестнадцати. Анализ аэрофотоснимков показал, что высота острова к моменту, когда вода вокруг него перестала кипеть, достигла полутора километров.

Здесь лежит флот Хубилай-хана

В последнее время японские рыбаки часто вылавливали в районе Нагасаки странные предметы: то они находили в своих сетях старинную монгольскую саблю, то пиалу, то керамику, то бронзовую статуэтку Будды... Эти предметы вызвали интерес ученых, которые начали исследовать здешние глубины с помощью гидролокатора. Там обнаружили «кладбище» кораблей, как выяснилось после погружения водолазов, все, что осталось от флота Хубилай-хана, внука Чингисхана. Гибель этого флота в 1281 году связана с одной из крупнейших морских катастроф в истории: отправившуюся на завоевание Японии монгольская армада атаковала неожиданный противник — опустошительный тайфун, который потопил все суда. Их остовы покрылись за семь столетий слоем ила толщиной два метра.

Сверхдолгоиграющие

Новые грампластины под названием мини-диск появились в магазинах Западной Европы. Маленькие пластинки диаметром всего лишь 13,5 сантиметра играют в течение двух часов. На каждый миллиметр их радиуса приходится шестьсот бороздок. Запись производится с помощью так называемого пульс-код-модуляционного принципа, воспроизведение осуществляется при трехстах оборотах в минуту. Для пластинок мини-диск требуется специальный проигрыватель, звукоусилитель у него находится не над пластинкой, а под ней.

И. Галкин

В пустыне льда есть остров скал...

В 1981 году исполнилось 25 лет с начала нового этапа в раскрытии тайн Белого континента — работ советских Антарктических экспедиций. С октября 1956 года наряду со станциями Мирный и Пионерская начались регулярные наблюдения на станции Оазис. Мы помещаем рассказ о первой зимовке на станции Оазис.

В Московском филиале Географического общества в январе — феврале этого года бывало оживленно. Собирались ветераны и новички, седовласые полярники, летчики, капитаны, героические лыжники «Метелицы» и любознательные школьники клуба «Юный полярник из Пушкино». Повод для встреч волнующий — дата знаменательная, четверть века. В январе 1956 года высадились на ледовый континент первая советская Антарктическая экспедиция, начавшая новый этап небывалого наступления на тайны шестого континента Земли. И с тех пор плавало, летало туда, зимовало около 15 тысяч советских испытателей природы. Астроном-гравиметрист Георгий Лазарев, геоморфолог и писатель Владимир Бардин, геофизики доктора наук Сергей Ушаков и Олег Сорохтин — сегодня уже бывалые антарктики, а ведь, кажется, недавно плыли мы все туда новичками.

Здесь я показываю слайды Оазиса Бангера. Эта станция интересует многих: филателисты не могут разыскать ее почтового штемпеля, да и живых свидетелей мало, ведь станция существовала всего два года, потом была передана ПНР, потом закрыта. А оазисы — особые области Антарктиды, острова скал в пустыне льда. Слайды черно-белые, цветных тогда в ходу не было. Усердно, день за днем писанные дневники помогают перелистать драгоценные страницы памяти.

Вторая Антарктическая

Одиннадцатого декабря 1956 года гудки судов у причалов Калининградского порта проводили в многодневный рейс дизель-электроход «Лена». Третий корабль Второй Антарктической экспедиции, которая совпала с Международным геофизическим годом. Тогда ученые многих стран, люди, чьи профессии начинаются с приставочки «гео-», — геологи, географы, геофизики — объединились, чтобы «раскрасить белые пятна» на поверхности Земли. А Антарктида еще оставалась «белым пятном» и в прямом, и в переносном смысле. Можно сказать, что она была для Земли тем же, что и обратная сторона Луны, — «терра инкогнита», земля неизведанная.

Миля за милей тянулся на юг светящийся след кильватерной струи «Лены». Мы шли путем мореплавателей, о которых зачитывались мальчишками. Начиналось путешествие, экспедиция, зимовка, о которой вспоминаем до сих пор вот уже двадцать пять лет, рассказываем коллегам и друзьям, детям (и, бог даст, еще услышат внуки) как о необычайно ярких, едва ль не самых значительных событиях жизни. Тем более, что вступали мы в них едва оперившимися специалистами: Джемилем Султанов и Леонидом Баранский — однокашники по геологическому факультету МГУ, Владимир Бардин — студент четвертого курса географического, Михаил Пудовкин — аспирант ЛГУ, Владимир Измайлов — выпускник Макаровской мореходки, Георгий Лазарев — слушатель Военно-инженерной академии, Владимир Константинов — ординатор. Что и говорить, нам повезло и в этом — подобралась славная компания одногруппников.

Неприступный барьер

22 января 1957 года мы увидели белую громаду ледяного панциря, 137 лет до этого, примерно в те же январские дни его впервые открывали русские мореплаватели со шлюпов «Мирный» и «Восток» (в их честь и названы первые станции в Антарктиде).

«Незабываемые минуты — 15.30 (московское время), «Лена» — на рейде Мирного. Впереди слева (на юге) — коренные пики десятка островов Хасуэлл, первый на шестом континенте советский поселок. В бинокль видны домики, тракторы, «Кооперация» у возвышающегося над ней ледяно-

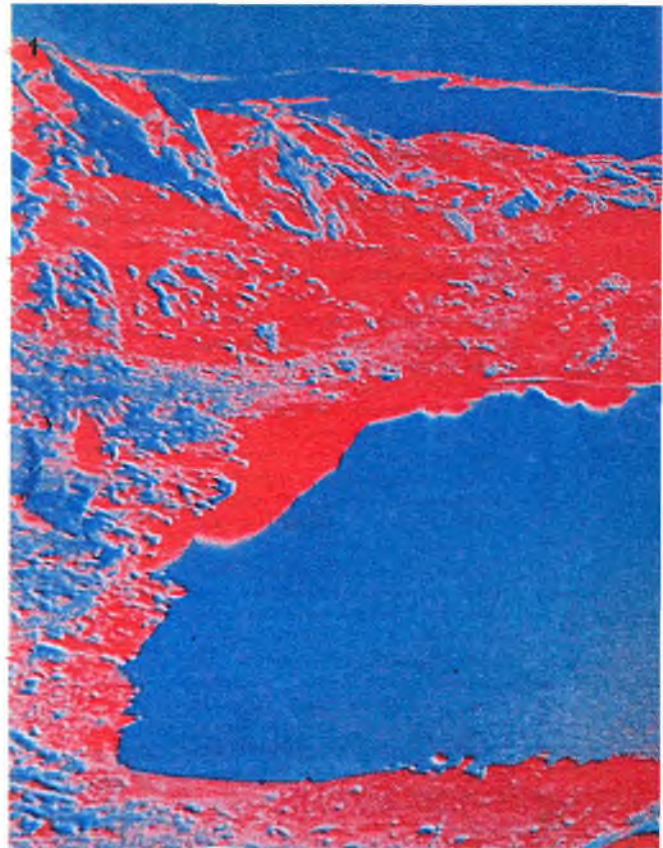
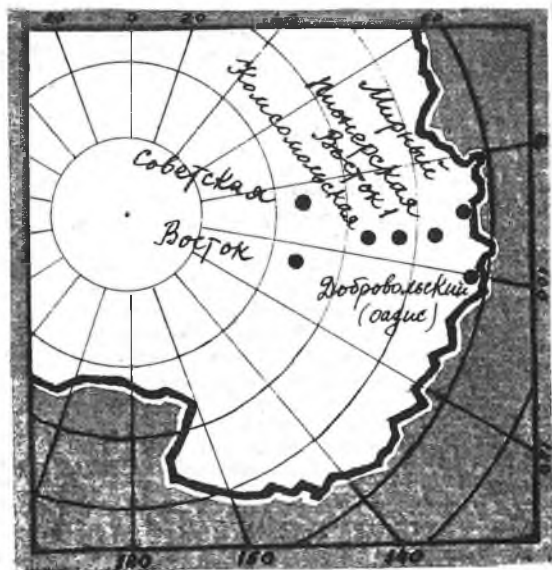
го барьера. Слева огромным белым языком вдается в море Дейвиса ледник Шеклтона. Циклонический ветер протянул от него на север столбообразные прямоугольники айсбергов. За Мирным куда хватает глаз поднимается во все стороны ледяная гора...

19.00. Впервые вступаем на шестой континент. Нагибаюсь за куском кристаллической породы — завтра подарю Бардину. Наш геофизический отряд под водительством «живого зимовщика», молодого магнитолога Горика Букина движется на встречу с коллегами первой зимовки. Панорама Мирного: кают-компания, радиостанция, склад, собачник, сейсмостанция, сотни две бочек с бензином, радары для радиозондов, куча пустых ящиков. Снежный наст плотный, сильно выщербленный, ноги скользят, идем гуськом по тропинке. С припая открывається вид на море Дейвиса, остров Хасуэлл, гладь багряно-голубой в лучах заходящего солнца. Вот место, где в прошлом году разгрузились «Обь» и «Лена», где погиб провалившийся в полынью тракторист Иван Хмара, мыс его имени и обелиск на нем. На рейде виднеется «Кооперация» и «Лена». Разыгравшийся два три дня назад шторм разбил остатки ледяного припая, на который удобно было выгружаться. Теперь придется искать подходящее место и более сложно выгружаться прямо на ледяной барьер.

...Дом № 9 — геофизики. На крыльце в ящиках три императорских пингвиненка, их взяли на острове Хасуэлл весной, когда «Обь» только пришла, чтобы отвезти в Москву. В пятнадцатиметровой комнате битком народу. Здесь и Алексей Поликарпов, наш коллега по Институту физики Земли. Все радостные, обнимаются, что-то кричат — шутка ли, встреча после года зимовки! Сразу, конечно, импровизированный стол, тост «за встречу»... Жадно ищем в лицах людей следы прошедшей зимовки...

...23 января. Мы на «Лене». Решено выгружать тяжеловесы (самолеты) на льдину Западного шельфового ледника, а потом вернуться в Мирный и доразгрузиться у барьера.

26 января. Ночью «Лена» вернулась с Западного шельфа. Началась разгрузка — смены по двенадцати часов, день и ночь. Барьер, к счастью, невысокий, но, боимся, непрочный. Самые большие трупы — № 2 и 3. На них брошена основная масса людей. Бульдозеры расчищают дорогу, и тракторы тащат железные и деревянные сани, нагруженные стройматериалами, соляры, приборами... Мы с Джемилем попеременно день грузим, день принимаем дела и учимся у Сытинского и Поликарпова секретам сейсмологии...



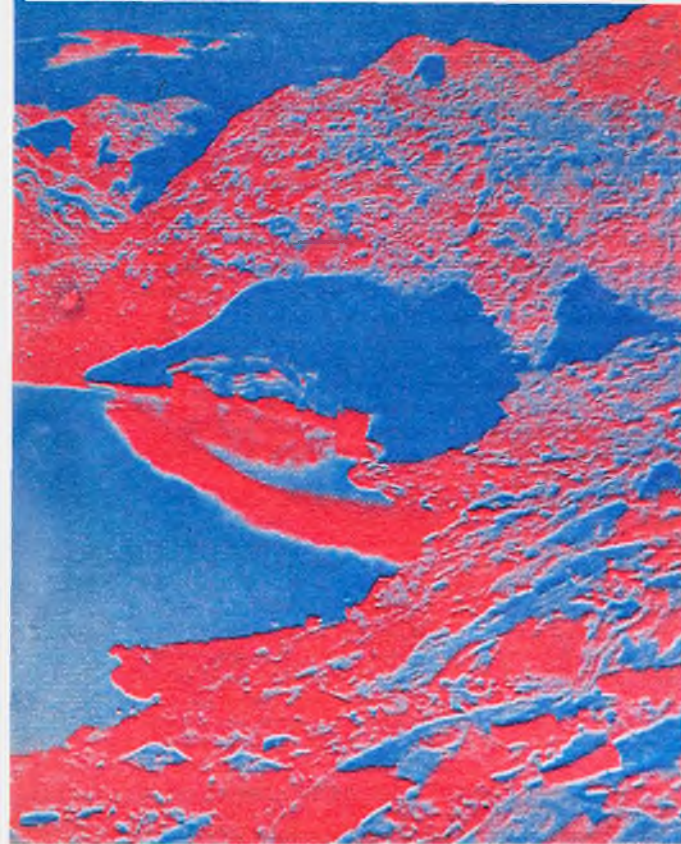
1. Оазис Бангера — остров бурых скал и голубых озер в белом безмолвии Антарктиды.
2. Зал сборки метеорологических ракет на центральной станции Антарктиды.
3. Запуск радиозонда.



4. Этот шар-пилот, подготовленный Г. Пащенко и А. Солоповым, поднялся на рекордную высоту 38 км.
5. Автор заметок на метеоплощадке станции Оазис четверть века назад.
6. Контроль комплекса приборов для измерения солнечной радиации.
7. Советская научная станция в бухте Опасной.
8. Возвращаясь из трудного похода в глубь Антарктиды, гляциологический поезд П. Шумского оказался в зоне опасной трещины. Вывести его помогли авиация и отвага водителей вездеходов (фото штурмана поезда Г. Лазарева).

Разгружаем весело. К концу дня усталость накапливается. Самые тяжелые ящики, двести — триста килограммов, у космиков. А ведь сами-то космические лучи ничего не весят. Возвращаемся спать на «Лену», ручейки воды стекают к борту, бульдозер старательно засыпает трещину, намечающуюся то в одном, то в другом месте, взрывники добывают для этой цели снег. Разгрузка идет успешно, треть груза уже на берегу... Начинается холодный южный ветер. Сегодня никакой звонок меня не разбудит — так хочется спать...

28 января. Утро. Резкий тревожный звонок приводит в чувство. Сон, а вместе с ним и видения студенческих дней, которые посещают меня последние ночи, мгновенно отлетают. Кто-то пробегает по твиндеку, кричит: «Человек за бортом!»... У борта «Лены» — вельбот, двигатель не заводится, люди нажимают на весла, их сносит, но они упорно продвигаются вперед, туда, где на санях стоит по жилетку в воде со спасательным кругом человек. В 7.05 утра возникшая с вечера трещина стала стремительно расширяться. Обвал продолжался двадцать секунд. На рухнувшем участке было два человека и деревянные сани с бочками соляры. Александр Пушкин бросился к кораблю, в ту же сторону полетели сани, доски, бочки, чудом его минув, лишь слегка придавило ногу и палец руки. Саше кинули конец, а когда он, обвязавшись, ждал, что будут тянуть, крикнули:



«Выбирайся сам, еще один тонет!» Гидролог Филиппов при обвале побежал к берегу и карабкался на падающую глыбу. Обрушившаяся глыба раскололась на мелкие куски, которые моментально отнесло в море сильным ветром. Человек оказался по шею в ледяной воде. Хорошо, Дубинин крикнул с мостика, чтобы тот схватился за сани... «Лену» и «Кооперацию» сорвало с ледовых якорей, трос между ними с трудом успели перепилить. Корабли устремились прочь от опасного места. Филиппов, взобравшись на сани, выливал воду из сапог и ждал, пока вельбот на веслах не забрал его. Мокрого потерпевшего напоили спиртом и посадили греться на весла.

В 9.45 инцидент с гидрологом был исчерпан. А с «Леной» продолжался — ветер не стихал, прежнее хорошее место для разгрузки было безнадежно потеряно. Когда ветер стих, «Лена» отошла на 20 км к востоку, к прошлогоднему припю. Вездеход и «Аннушка» ищут новое место для разгрузки...



В 18.45 по московскому времени впервые передаются «Голоса родных и друзей» для Антарктиды.

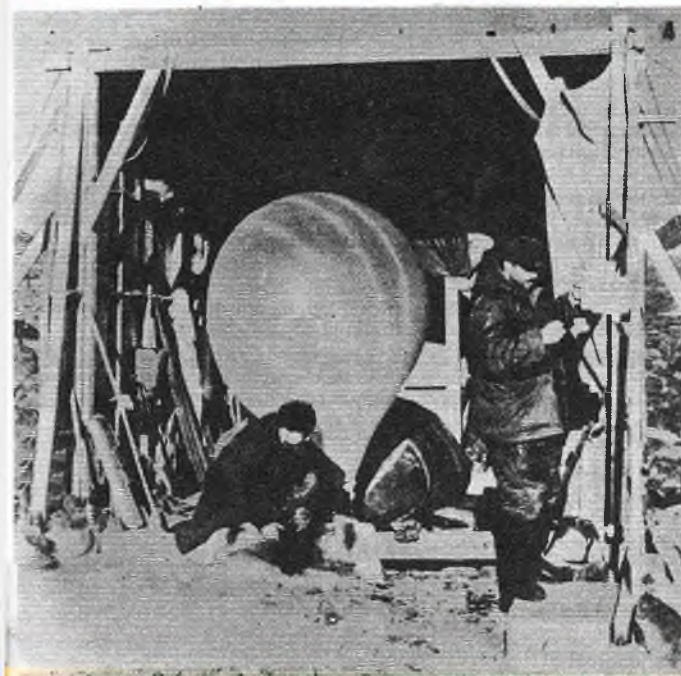
29 января. «Лена» пока приютилась у остатков припая двухметровой толщины. Геофизические ящики перевозят на вертолете и «Ан-2», но много ли они могут увезти... Утром опять обвал, и «Кооперацию», которая рискнула было подойти к барьеру, вновь от него оторвало. Все сменяемые геофизики поневоле остались на берегу, втиснувшись в дом № 9 теперь уже на птичьих (лучше сказать — «пингвиных») правах.

1 февраля — первый день последнего летнего (не ошибаюсь — южного полушария) месяца. «Лена» наконец нашла место у барьера западнее Мирного, километрах в десяти, у так называемых «Ленских приисков», где она разгружалась в прошлом году.

Писать дневник совершенно некогда, геофизический отряд занят по горло: сгружаем бочки, принимаем оборудование станций. Мы готовим грузы на Оазис, наш опекун, Николай Федосеев, успел слетать туда и выбрать место для сейсмостанции.

...Впервые наступили сумерки (Мирный — на широте Полярного круга), с каждым днем они будут увеличиваться...

3 февраля. Вечером с Джамилем пошли на «Лену» за моими вещами. Ну, прощай, родной кубрик № 6, хорошая в нем была сюда дорога и дружные ребята. Выволакиваем вещи на веревке на вертолетную площадку. Здесь стоит, направляя стрелу, у четвертого трюма Володя Бардин. Давно я его не видел, но и сейчас не успеваем поговорить — 11.30 ночи. Хлопаю по плечу: «Увидимся еще!»... Завтра должна уходить «Кооперация», с письмами — цейтнот, но сил нет, после дневной нагрузки надо хотя бы пять часи-



ков поспать. В 2.30 влезает в спальный мешок на неудобном полу строящейся «железнодорожки». А в это время там у барьера произошла катастрофа, дикая, непоправимая...

... 6.45 утра. Открываю глаза — будит незнакомый дежурный. Пытаюсь спать еще, но вдруг слышу: — На «Лене» обвалился барьер, девять человек упали, двое погибли, двое в тяжелом состоянии! — Когда? — В два тридцать ночи. — Кто? — Не знаю...

Но ведь это смена Володи Бардина. Моментально вспоминаю, что он как раз стоял на барьере, мои: «Еще увидимся» и его стихи на подходе к Антарктиде: «Может, я и не вернусь обратно, не увижу блеск любимых глаз»... Спешу к «Лене», угодил в трещину ногой по бедро. Посмотрел — глубоко, а испугаться не успел — мысль только о корабле. Но он отошел — якоря вырвало, ничего не видно. Подхожу ближе — предостерегающий крик с мостика: — Вперед не ходи! — Скажите фамилии! — Какие? — Мы знаем, был обвал... — Бурмистров и Зыков погибли, тяжело ранен Желтовский...

Барьер обвалился стремительно. Девятеро летели в воду. Женя Зыков — дипломник Макаровской мореходки, практикант, работяга неутомимый, за рулем, на палубе — везде. Когда отосило Филиппова, он прыгнул в воду в одних тапках, невзирая на холод. Володя Бардин оказался в метре от барьера, по эту сторону жизни.

Никого из «ленцев» увидеть не успел — поспешил в Мирный, сегодня летим с Джамилем на Оазис разгружать стройматериалы. Лихорадка



сборов, безоблачное небо и обжигающее солнце все это в таком диком диссонансе с катастрофой, сознание не в силах ее вместить...

Оазис Бангера

...Можно прожить жизнь и не побывать в Антарктиде. Обидно проплыть в Антарктиду и не ступить ногой на материк. И жаль прозимовать год и не видеть один из самых экзотических уголков Антарктиды — Оазис...

Человек быстро привыкает ко всему. Стоило пробыть в Мирном десять дней, и совершенно естественной казалась ослепительная белизна снега, столь ослепительная, что работа без защитных очков грозит потерей зрения. Такая белизна, что летчики, летавшие внутри континента, описывали свои ощущения так: «Представьте, что сидите рядом с работающими двигателями в комнате и часами смотрите в хорошо побеленный потолок...»

Но через два часа полета вдоль побережья, в 330 километрах от Мирного, в точке с координатами 66°07' южной широты и 100°56' восточной долготы, среди белого безмолвия — чудо: чернубурый и сине-зеленый огромный массив скалистых гряд, широких долин, причудливых озер.

Таким его увидел впервые в феврале 1947 года американец Дэвид Э. Бангер на летающей лодке. Он обнаружил «среди бесконечного ледяного пространства страну синих и зеленых озер и коричневых холмов. Во вселенной смерти был найден пригодный для жизни остров. Самолет, казалось, выпал из XX столетия в ландшафт прошедших тысячелетий, когда Земля только начала выходить из великого ледникового периода».

В начале 1956 года ученые первой Советской

передатчика, держит связь с «Ан-2») и две арктические (теперь антарктические) лайки. Снежная туча напором замедляет наш шаг, из нее, как в сказке из вихря, стремительно рождается вертолет — Колошенко в шлеме козыряет в последний раз. Мы выстраиваемся в шеренгу, машем руками. Итак, началось...

Наша оазисная трехсотшестидневная зимовка началась на три недели раньше, чем «Обь» и «Лена» окончательно покинули берега Антарктиды, забрав первую зимовку и оставив там 189 полярников Второй Антарктической экспедиции...

Три домика, два научных павильона, две палатки, метеоплощадка на берегу озера Фигурного и красный флаг на мачте — вот вам и станция Оазис-57. На площадке, равной территории тогдашней Москвы, разместилось «население» в миллион раз меньше. На долгие месяцы, пока не окрепнет лед на озере, единственным средством связи с Мирным осталось радио.

...Через четыре дня после начала зимовки природа сделала «разведку боем»: несколько часов ревели и гудели от ветра мачты антенны, стояла горизонтально дощечка флюгера, шквал сбрасывал с лесенки метеобудки метеоролога, державшего измерить его силу, прогибались стенки домика. Внутри сборного домика при урагане полная иллюзия поезда — койки в два этажа, грохот, скрежет и качка. И все же здесь уютно, тепло, товарищ рядом за круглым столом, благоухает вкусный обед, и порой заглушает рев пурги хохот — с нами рядом «почетный зимовщик» А. П. Цехов.

А работа зовет за порог — брать отсчеты на метеоплощадке, запускать аэрозонд, проявлять сейсмограммы. Передвигаться против ветра можно, лишь сильно наклонившись вперед, «ложась на ветер» под 70 градусов. Этот первый и, увы, далеко не последний ураган сломал антенну, лишив нас связи почти на сутки, и унес только что построенный аэрологический павильон. Через много дней можно было услышать шутку: «В километре за горой — лист фанеры от аэрологического... — А зачем вы туда ходили? — Я не ходил, меня ветер унес».

Но это — «смех сквозь слезы»: слишком большим был урон, много авралов пришлось провести, прежде чем мы были гарантированы защитой от разбойника-ветра. Если внутриконтинентальные станции Пионерская, Восток-1 «хвастались» рекордами холода, то Оазис перешеголял силой ураганов даже Мирный (правда, там всегда пурга — ветер со снегом). Всю осень и зиму, дней двадцать каждого месяца, ветер набирал скорость 30—40, а в некоторых случаях достигал 60 метров в секунду.

Мой сейсмический павильон находился на отшибе, в двухстах метрах от станции, в месте выхода коренных пород. Чуткие сейсмометры слушали биение пульса Земли. Антарктида была спокойна. Этот материк, намного превосходящий территорию Европы и по высоте — Азию, оказался асейсмичным. Но сейсмограммы Оазиса и Мирного, обработанные совместно с данными французской станции Дюмон-Дюрвиля, рассказывали о том, что делается на Земле «за тридевять земель». Декадные сейсмические сводки Джамиль Султанов отправлял в Москву.

Все данные, накопленные и обработанные за день, передавал по радио в Мирный наш неутомимый снайпер эфира и «агрегатный бог» Николай Мосалов.

Непросто жить десять месяцев, видя ежедневно одни и те же лица вокруг, день за днем выполнять одни и те же обязанности. Монотонность — психологический бич зимовок и маленьких коллективов. Но срывов не было, зимовка шла дружно, бодро. Порука тому — понимание, что каждый из нас больше чем узкий специалист, что он — полярник, а значит — и строитель, и повар, и кинемеханик, и помощник «зашивающемуся» товарищу, и активный участник авралов (укрепление павильонов, очистка территории, подготовка аэродрома, заготовка воды). Зимовка стала «школой жизни», товарищества, многочисленных практических навыков, проверкой нашей силы духа.

Прошла зима. Оттаял лед на озере у берегов, реке стали ураганы, а днем солнце припекало так, что мы рисковали загорать.

Весной мы вышли за пределы станции. Помогли проводить наблюдения нашему восьмому зимовщику, мерзлотоведу Николаю Григорьеву. (Он хоть и не был «приписан» к составу станции, но провел с нами больше половины зимы.) Особенно интересными были многодневные походы по озеру Фигурному к краю ледника, наползающего на Оазис, с «прилетными» гляциологами Петром Шумским, Сергеем Вяловым, Георгием Лазаревым, Вячеславом Богословским. Бродили по каменистым сопкам и отполированному ветром льду озера, собирали мхи, лишайники и коллекции оазисных пород — чернокита, граната, гранита, мрамора, чтобы по возвращении водрузить их на тридцать второй этаж высотного здания на Ленинских горах — в музей земледования МГУ. Вдыхали волшебную тишину удивительной страны и смотрели, смотрели на величавые картины, надеясь не забыть их никогда.

Первый вопрос, с которым встречают человека, возвратившегося из Антарктиды, — о пингвинах. Увы, мы были в «пингвиньем» городе Мирном лишь первый месяц, и тогда там были только маленькие, по колено, яркие и бойкие пингвинчики Адели. В Оазисе пингинов не было. Тоненькую полоску воды у берега Оазиса отделяет от моря Дейвиса стокилометровый ледник, через него пингвинам не пробраться, да и незачем — их пища в открытом море.

Сначала всю оазисную жизнь олицетворяли

9. Следы оазисного урагана — останки аэрологического павильона. Очередной дежурный З. Орел направляется к озеру Фигурное за водой для камбуза.

10. Зимовщики антарктической станции Оазис-57 (слева направо): Н. Григорьев, З. Орел, Г. Пашенко, А. Солопов, Н. Науменков, Н. Мосалов, С. Смирнов.

11. Приемный радиоприемник центральной антарктической станции.

Антарктической экспедиции провели здесь сезонные наблюдения. В октябре 1956 года, незадолго до нашего прихода, станция была официально открыта. Нам предстояло провести здесь год.

Величавый доисторический мир. Ни души, ни травинки, оглушительная тишина. Из-за скалы выныривает вертолет, несущий очередную партию продуктов, стройматериалов, горючего, необходимого для зимовки. В Оазисе нельзя без вертолета. Весной, летом и осенью самолеты садятся в 20 километрах на ледяное плато и всю связь со станцией осуществляет «вертобус», как тут его любовно окрестили. Пилот Василий Колошенко — мастер своего дела, влюбленный в это детище: не раз волосы вставали дыбом у пассажиров, когда он садился «на три точки» на площадке, где и человеку устоять, мудро.

Оазис — один из немногих обнаженных районов распространения самых древних пород, «край геолога». Геологи Михаил Равич и Дмитрий Соловьев спешили изучить его до отхода кораблей, уже больше месяца день за днем пополняя коллекцию образцов архея.

Семеро дружных

17 марта. Наконец — погода. Над долиной, махнув крылом, появляется «Аннушка», она будет сопровождать до Мирного покидающий нас вертолет, на котором нет радиста. Сверху летчики, должно быть, видят такую картину: по свежему снегу идут шесть человек (седьмой — радист у

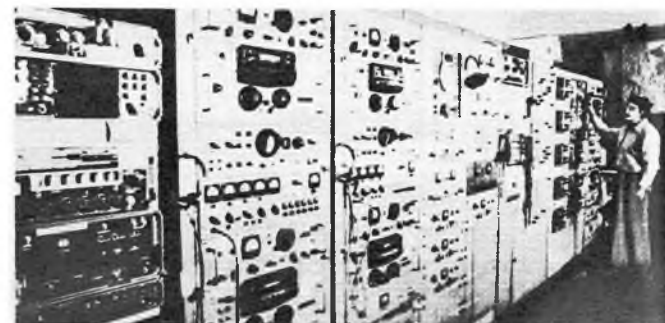


К зиме закончились строительные работы, озера покрылись толстым слоем льда, сквозь который виднелись камни и водоросли.

1 июля 1957 года начался Международный геофизический год — систематические наблюдения по согласованной программе на сорока четырех научных антарктических станциях, построенных тринадцатью государствами — участниками МГГ.

Ежедневно (часто даже при ураганном ветре) рабочий день начинали аэрологи, выпускали надутый водородом шар-зонд. Потом начальник Оазиса Григорий Пашенко следил за ним в теодолит, Андрей Соколов принимал кодированные сигналы о температуре, давлении, режиме воздушных масс там, где вершились судьбы погоды.

В ноль часов по Гринвичу на метеоплощадке маячила долговазая фигура метеоролога и поэта Сергея Смирнова, меняли ленты самописцев магнитолог Зиновий Орел — любых дел мастер, и «властелин» земных токов и полярных сияний Николай Науменков.



белые снежные буревестники, гнездившиеся в скалах, и их враги — хищники поморники. Весной у фиорда появились тюлени.

Станция ураганов

И тут же Антарктида обрушилась на нас прощальным невиданным по силе «дутьем».

«29 сентября 1957 года. ...6.30 утра — будильник — подъем! Конечно, сразу взгляд в плексигласовое окно — бело, идет снег да дом дрожит от ветра. Значит, «общая пурга». И притом очень сильная, очки, конечно, надевать бессмысленно, а без них видеть термометр (утренний метеосрок Смирнов передал мне) трудно.

На метеоплощадке — «цирк с аттракционами»: летающая дверца будки термометров, неотпирающаяся дверца будки самописца, скольз-

шая лестница. «Клоун» — я. Горизонтальной видимости никакой, вертикальная — метров тридцать, так что устойчиво стабильное горизонтальное положение дощечки флюгера можно зафиксировать (больше 40 м/сек флюгер не показывает). Тепло: —6°С, снег мокрый, но вытянутая из перчатки рука сразу леденеет, а штормовка превращается в ледяной футляр.

Приходится брать упреждение в сторону востока наклоном тела. Ветер порывистый, когда он ослабевает, отступаешь или падаешь головой к восходу фактически не восходящего светила. Потом вихрь вдруг усиливается, гонит несколько метров, пока прыжком не остановишься и не присядешь в положение стартующего спринтера, оперевшись триконями в камни. Но на такой высоте в лицо летят мелкие камешки, жаль, из Мирного пока не прислали противопуговую плексигласовую маску.

...Зонд аэрологов лопнул, хотя, бывало, выпускали и в более сильное «дутье», но такой пурги еще не было. После завтрака, конечно, застаю в сейсмичке полный тамбур снега, единственная выгода из этого — не надо набирать на улице снег для воды. К обеду пурга не стихает. Сажу в сейсмопавильоне, обрабатываю ленты.

Перед ужином настойчиво звонят по очереди Смирнов, Пашенко, Солопов, советуют на чай не идти или уж брать спальник и не возвращаться в сейсмичку — ветер еще усилился, на вечернем сроке Смирнов не решился открыть будку. Но одному тоскливо, а ночевать вне дома нет смысла, ведь рано утром менять сейсмопавильон. Я успокаиваю друзей, рассказывая, как я пойду назад: по кабелю до метеоплощадки, а там — рукой подать до дома. Тщательно укатав штормовку, шагнул через порог.

Ад крошечный. Первое препятствие — плохо закрывается дверь, а если не зацепить на крючок, в тамбуре придется рыть снежный тоннель. Наконец запер, обернулся на юг — ничего, терпеть можно, только в лицо мокрый снег. Нагнулся — с высоты 15—20 см фонарик способен осветить камни. Вот так, в полуприсяде, гусиным шагом пошел на метеоплощадку. Дважды ветер валил на бок. Но что-то долго нет площадки. На мгновение в сознании мелькнул испуг, но быстро прошел: «туда» не страшно, упрусь в озеро и ориентируюсь, труднее будет искать маленький теплый домик на пути назад. «Туда» — много разных ориентиров, один из них ударяет меня по носу вращающимися чашечками анемометров. Значит, это градиентная стойка — я забрался слишком влево от метеодома, до дома 50 метров, но в какую сторону? Пытаюсь вспомнить возможные повороты во время падений. Иду тем же полуприсядом...

Бочка. Значит, надо правее. И вдруг — за тишь, ветер спал, значит, я за какой-то преградой. Ура! Агрегатная! Камбуз на секунду мигнул огоньком и снова пропал, а ведь до него 10 метров. Сначала зайти в метводом — предупредить, что я цел. Но где же дверь? И вдруг — головой в стену — нащупал. Все удивлены и довольны, что я все же пришел.

Но надо ведь и назад идти. Решаю двигаться от агрегатной, держа в руке свой осветительный провод. Ветер разъярен моей догадливостью и заставляет пакать спину и бок штормовки о многие камни. Ага, какой-то кабель, но что за будка? Должно быть, кабель не тот, я обогнул дом и пошел вместо севера на юг. Проклятье! Наконец попадает толстый кабель на камеру «сияний», по нему добираться до ее одинокого «скелета». Теперь самое опасное — идти вслепую, пока не наткнулся на «свой» провод. Уф-ф! Наконец — провод, а по нему — и спасительный, разумеется, заваленный снегом тамбур. Звонком успокаиваю наших: «все в порядке»...

Бешеной весной дарит нас Оазис».

Антарктическое лето

Лето принесло расцвет жизни и деятельности на ледовом континенте. 27 сентября на карте мира в нашей кают-компании появился флажок, с каждым днем передвигавшийся все дальше на юг — шла смена. 4 октября мы услышали победный голос первого советского искусственного спутника Земли. Его трасса опоясывала нашу «космическую колыбель», связывая воедино материки и народы, объединяя нас с родными, ждущими нашего возвращения.

8 октября другой флажок двинулся от Мирного в глубь континента к геомагнитному полюсу. Во главе санно-тракторного поезда «Весна» шел полярник-энтузиаст, начальник нашей экспедиции Алексей Трешников. С волнением следили мы за трудным походом, ставшим апофеозом нашей экспедиции. Каждый день Мосалов сообщал нам о пройденных километрах, погоде на трассе, здоровье участников, числе бочек горючего, сброшен-

ных на бреющем полете с самолетов для «подпитки» поезда.

16 декабря 1957 года Вторая Антарктическая экспедиция праздновала победу. В точке с координатами 78°30' южной широты и 107°00' восточной долготы — на расстоянии 1410 километров от Мирного и высоте более трех тысяч метров была создана научная станция Восток. Вместе с нами радовалась Третья Антарктическая экспедиция, начавшая принимать дела в Мирном.

Однако не только принять дела, но даже забросить письма и свежие продукты в Оазис оказалось непросто. Непогода разыгралась на много дней. Новый, 1958 год с искусственной елочкой из дерева, пакли и проволоки, с ракетным фейерверком на долиритовой сопке мы встречали все еще всемером. «Кооперация» с нашими созимовщиками на борту уже поднимала пары в обратный путь, а низкая облачность не пропускала вертолет в Оазис. И вот, когда казалось, что мы задержались в Антарктиде еще на несколько месяцев, ураган уступил.

Невероятным фейерверком контрастов, новых впечатлений, встреч, дел были последние бессонные (благо — полярный день) сутки в Антарктиде. Встречи-прощания с «одноклассниками»: Сергеем Ушаковым — на льду фиорда, Борисом Бобыниным, принимавшим дела в Оазисе, Игорем Николаевым, заступившим на сейсмическую вахту в Мирном.

В 3 часа светлой ночи 10 января 1958 года два маленьких вездехода подруливают к дому радио в Мирном, «оазисяне» грузят вещи. Последний взгляд на поселок, последние объятия. Вездеход мчит к «Кооперации», кидая снег и холод нам в лицо, километр, два, пять, на юге высится ледяная громада.

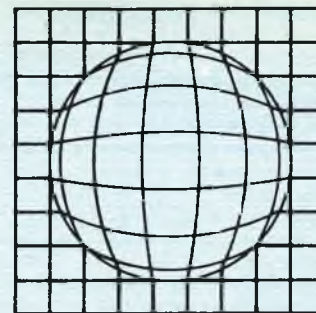
12.30 дня — последние минуты в Антарктиде. Короткий прощальный митинг с теплыми речами Парфенова, Толстикова, Трешникова, Мещерина, Кривака. Алексей Федорович взлетает вверх, а кинооператор Шмаков кричит: «Разверните же его ко мне лицом!» Крохотная группа машущих людей и вездеход удаляются от нас расширяющейся полосой воды, постепенно уменьшаются, сливаясь в одно целое с куполом вчера еще своей, а с сегодняшнего дня, — быть может, на всю жизнь — опять уже далекой страны, которую из сердца выкинуть нельзя, да «и не надо — как редких и дорогих гостей».

И снова поплыли за кормой «географические пояса», необычайно остро воспринимали мы полузабытые атрибуты привычного с детства мира. Сорок дней плавания, экзотический остров Маврикий, тропические ливни, следы войны в Суэцком канале, камень на память с пирамиды Хеопса, Афины у ног Акрополя, воды нашего Черного моря, и под гудки пароходов Вторая Антарктическая экспедиция входит в Одесский порт, у пирса — до боли дорогие лица родителей...

Наша экспедиция действовала в начале многолетнего и многотрудного пути. Важно было зацепиться на дотеле неприступном ледовом барьере, организовать комплексные наблюдения в ряде пунктов внутри шестого континента и начать разматывать клубок ста тысяч «почему» и «как», который являла собой Антарктида.

Как возник этот вселенский рефрижератор, что нынче пересиливает — оледенение или таяние? Что представляет собой «ледяная корона» и что скрывает она, материк ли, архипелаг островов или океан под стать Северному Ледовитому? Было ли в истории Антарктиды доледниковое существование, какие тайны прошлого Земли хранят ее породы? Какое влияние оказывает шестой континент на остальные пять, их погоду, температуру и влажность, водные и воздушные течения? Может ли Антарктический ледник растаять и что будет тогда? Какой сейсмический норов Земли и внутренняя структура коры и мантии в районе Южного полюса? Ключи к этим загадкам начали подбирать первые экспедиции и продолжает нынче двадцать шестая.

Невозможно в краткой статье — да и не в этом задача — подвести итоги научным изысканиям Второй Антарктической экспедиции. Об Антарктиде уже написаны и еще будут писаться тома воспоминаний и научных монографий. Пусть не взыщут те дорогие памяти сердца друзья, созимовщики, чьи имена не попали в эти короткие строки. (Пусть откликнутся затерявшиеся в бесконечных делах и годах Большой Земли оазисяне.) Автору хотелось подчеркнуть волнующую значительность и экзотичность зимовки, которая стала для него и многих его товарищей первым шагом на пути понимания неповторимой планеты и многогранной жизни.



Слабое место зубной эмали

Наши зубы покрыты броней — эмалью. Это самый твердый материал среди всех, из которых выстроен организм человека. Но почему все же эта броня нередко становится столь уязвимой? Югославские биофизики считают, что во всем виновата микрокристаллическая структура эмали. Они установили, что устойчивость зубов к кариесу зависит от того, как расположены в эмали микрокристаллы гидроксилатапата — основного неорганического компонента эмали. У каждого человека — свой характерный для него подбор микрокристаллов, от чего, очевидно, зависит, насколько часто он посещает стоматолога. Врожденное ли это свойство или оно зависит от внешних факторов, например от особенностей питания, все еще не ясно.

Зачем красили памятники

Памятники Древнего Рима были окрашены. К такому выводу пришли в ходе продолжительных исследований специалисты Национального института реставрации в Риме. Химические и спектральные анализы показали, что раскрашены были не только статуи, но и барельефы триумфальных арок Септимия Севера, Константина и Тита, колонны Траяна. Окрашивали памятники не только с чисто эстетической целью, но и чтобы защитить их. Слои краски придавал живость скульптуре, скрывал некоторые «художественные недостатки», но главное — закупоривал поры камня, препятствуя проникновению влаги и порче памятников.

С помощью ветра — против ветра

Стоимость топлива все растет, и английские корабли серьезно разрабатывают проекты судов, передвигающихся с помощью ветра. Кроме традиционных парусных кораблей, конструкторы предлагают суда с ветровыми турбинами. Они лучше парусников, даже оснащенных ЭВМ, помогающих лучше управлять парусами. Основное их преимущество в том, что они одинаково успешно могут двигаться как по ветру, так и против него.

От текста к модели

В начале шестидесятых годов в Ленинграде состоялся симпозиум по комплексному изучению художественного творчества. На нем выступали крупнейшие математики, психологи, литературоведы, писатели. В частности, академик Д. С. Лихачев говорил о том, что компьютерам уже по силам оказывать помощь специалистам-литературоведам в их работе. И действительно, на протяжении последних двух десятилетий в нашей стране и за рубежом появились сотни работ, десятки монографий, где счет и число сопутствовали кропотливому литературоведческому анализу. Вышли в свет десятки частотных словарей различных авторов, от «Божественной комедии» Данте до «Улисса» Джойса, от Пушкина и Шевченко до Есенина и Блока. В журнале «Вопросы языкознания», ведущем органе советских лингвистов, была опубликована серия статей академика А. Н. Колмогорова и его учеников, посвященная анализу математических закономерностей русского стиха, информационных «трат» на ритмику, рифму, индивидуальную выразительность, инструментальность. Югославский стиховед Кирилл Тарановский выпускает монографию, посвященную статистическому анализу русских двухстопных размеров — хорей и ямба. Советский исследователь М. Л. Гаспаров публикует не менее солидное издание, посвященное математическому анализу современного русского стиха. В помощь ученым привлекаются электронные вычислительные машины. В США компьютер позволил построить словарь рифм трех русских поэтов — Пушкина, Батюшкова, Баратынского. В нашей стране ЭВМ составила словарь языка Лермонтова и Есенина. Но если работа над словарем языка Пушкина в свое время потребовала нескольких лет труда большого коллектива научных сотрудников, то составление словаря стихов Есенина отняло у ЭВМ лишь шесть часов работы!

Поиск в этом направлении продолжается, и нет сомнения в том, что ЭВМ с ее феноменальной способностью к счету и дальше будет оказывать помощь литературоведам.

«Изучение потока речи без гипотез о механизме его порождения не только малопродуктивно, но и неинтересно», — говорит А. Н. Колмогоров, чьи работы по математическому анализу стиха стали классическими. Слова эти справедливы как для лингвистики, так и для литературоведения и поэтики. Число текстов, которые может произвести, написать, «породить», говоря языком кибернетики, любой человек, владеющий языком, практически бесконечно. Статистика позволяет улавливать общие закономерности, частоты употребления тех или иных слов, конструкций, фонем, морфем. Но не главное — не сам механизм порождения речи, порождения текстов. Вот почему «революцией в лингвистике» назвали работы американского лингвиста Ноама Хомского, посвященные так называемым «порождающим грамматикам». В математике есть особые порождающие системы — формальные исчисления, с помощью которых, исходя из набора определенных аксиом, правил построения формул и вывода одних формул из других, можно строить бесконечное число правильных высказываний. Хомский провел смелую аналогию с языком, с его бесконечным числом правильных предложений, состоящих из конечного числа

элементов — слов — и грамматических категорий. В результате появилась теория порождающих грамматик, одна из самых интересных и перспективных областей современной лингвистики.

Во многом под влиянием этих работ родилась идея использовать поэтические тексты, порождаемые ЭВМ, для проверки правильности модели поэтического творчества, исходя из которой построена программа, управляющая машиной. Для этого, конечно, надо хотя бы в самом общем виде представить себе, как человек пишет стихи, по какой программе, невероятно сложной, многомерной, ухитряется его мозг одновременно оперировать со смыслом и со звуком, перебирать слова, хранящиеся в памяти, по окончаниям — рифмовкам, началам — аллитерациям и т. д.

Поэтическое творчество известно любому, самому отсталому в культурном отношении народу мира. Образцы его мы находим в древнейших памятниках письма. Видимо, «говорить стихами» человеку разумному так же свойственно, как петь, танцевать, рисовать. С помощью компьютера, получающего ту или иную программу порождения поэтического текста, мы можем строить различные модели поэтического творчества. Если модель неточна или груба, то и тексты, порожденные ЭВМ по этой модели, будут столь же низкого качества. Модель совершенствуется — совершенствуется и качество текстов, порождаемых компьютером по этой усовершенствованной модели.

Первые опыты

В 1953 году во французском журнале «Электроника» появилась публикация текстов, автором которых была электронная вычислительная машина «Каллиопа». Тексты эти были маловразумительны. Например: «Мой горизонт состоит лишь из красной портьеры, откуда с перерывами исходит удушающая жара. Едва можно различить мистический силуэт женщины, гордой и ужасной; это знатная дама, должно быть одно из времен года...» Далее следовал подобный же вздор. Порождался он нехитрым путем: из словаря в несколько десятков тысяч слов, хранившегося в памяти компьютера, извлекались — по принципу «орла или решки» — слова и соединялись между собой опять-таки по принципу теории вероятностей.

Вслед за «Каллиопой» сочинительством занялись и другие ЭВМ. Но принципы их «творчества» были практически теми же. Сначала исследовались статистические характеристики текста. Затем компьютер «выбирал» из последовательности случайных чисел слова и фразы, которые имели сходную статистическую характеристику. Ни о каком сюжете, смысле и т. п. и речи тут быть не могло. Такое «творчество» напоминало монолог человека, не знающего иностранного языка, однако пытающегося подражать чужой речи, произнося бессмысленные, но похожие по звучанию слова и фразы.

Лишь после того, как появилось и оформилось направление, называемое «искусственный интеллект» и в распоряжении кибернетиков оказались современные компьютеры с их быстродействием и обширной памятью, вопрос о моделировании поэтического творчества стал на серьезную основу. На смену схоластическим, «случайным» программам порожде-

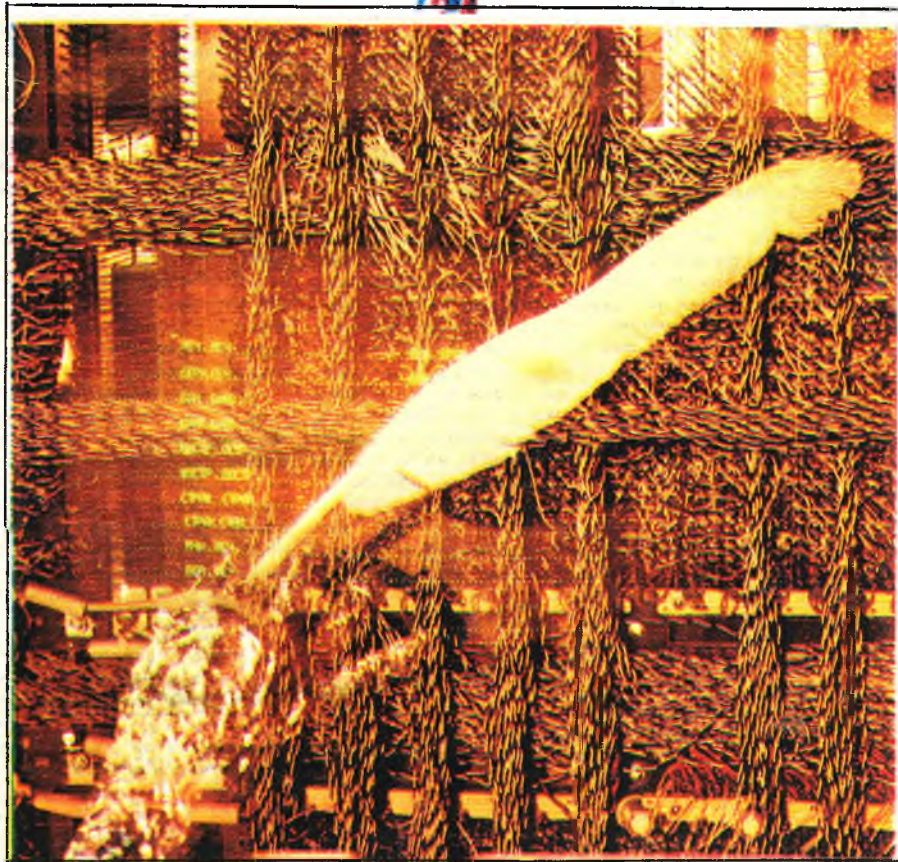
Ровно два десятилетия назад — в ноябрьском номере журнала «Знание — сила» за 1961 год — появилась статья А. Кондратова «Биты, буквы, поэзия». Она рассказала о работах по математическому анализу стиха и о возможностях кибернетики в изучении поэзии. Во многом дискуссионная, она вызвала различные по характеру отклики в печати. Минувло двадцать лет... В наши дни специалисты уже не спорят о принципиальных возможностях кибернетических машин, а обсуждают конкретные работы, реальные программы и автоматы, по этим программам действующие. Направление это получило наименование «искусственный

интеллект», и в рамках его находят работы, посвященные попыткам моделировать художественное творчество, в том числе и поэтическое. Этой теме был посвящен доклад А. Кондратова на II Международном совещании по искусственному интеллекту, проходившем в Репино осенью прошлого года. Конкретная разработка — моделирование поэтического творчества скальдов — была проведена им в соавторстве с заведующим кафедрой математической лингвистики Минского педагогического института А. В. Zubовым. Об этом и пойдет речь в публикуемой статье.

А. Кондратов,

кандидат филологических наук

ЭЛЕКТРОННЫЙ СКАЛЬД



ния текста пришли программы эвристические, творческие, поисковые. И текст этот был уже не набором «статистически близких» (но бессмысленных!) сочетаний слов, а связным — по смыслу, по конструкции фраз и т. д. При этом выяснилось, что легче всего запрограммировать формальную сторону поэзии — рифмы и аллитерации, ритмическую «сетку», в которую поэт укладывает свое повествование. Отсюда родилась идея составить поисковую программу для таких стихов, в которых требования к форме были бы очень велики, а содержание могло бы оставаться в традиционных рамках. Наиболее благодарным материалом в этом отношении оказалась поэзия скандинавских скальдов, которую создавали около тысячи лет назад отважные воины и мореходы — викинги.

«Самая сложная в мире поэзия»

Поэзию скальдов называют иногда самой сложной, самой «трудной» по форме поэзией в мире. Каждая строфа скальдического стиха буквально «прошита» различными созвучиями, внутренними рифмами, аллитерациями и т. д. Ведь стих, который просто рифмован, с точки зрения скальдов еще не стих, нужно украсить его, обогатить звучание еще и другими средствами. И не только звучание — поэты-скальды прибегали к очень сложной и вычурной системе образов. Корабль они называли «конем моря», море — «домом угрей» или «полем корабля». Кровь именовалась «морем меча», меч — «шипом ран». Ворон назывался «осою трупов»

«соколом битвы», «лебедем крови» и т. п. Такие образы получили название «кеннинги».

Но и этого было мало скальдам. На основании простых кеннингов они создавали кеннинги сложные, «многоступенные». Если меч именуется «шипом ран», «пот меча» — это кеннинг крови, а «лебеде крови» — кеннинг ворона, то ворона можно назвать «лебедем пота шипа ран». Если битва имеет кеннинг «треск стрел», а меч — кеннинг «огонь битвы», то тот же меч может быть назван и более сложным кеннингом — «огонь треска стрел». Некоторые поэты-скальды ухитрялись составлять кеннинги, включающие до семи компонентов, семи «этажей». Например, воин именовался кеннингом «метатель огня выюги ведьмы луны коня корабельных сараев». Вот его расшифровка: «конь корабельных сараев» — это корабль, «луна корабля» — это щит, «ведьма щита» — копье, «выюга копий» — битва, «огонь битвы» — меч, а «метатель меча» — воин!

Поэзия же скальдов, несмотря на всю свою сложность, не была делом избранных и предназначалась для всего общества. В эпоху викингов умение слагать стихи приравнивалось к умению стрелять из лука, играть в шашки, музицировать на арфе, ездить на коне. Авторами стихов были и простые дружинники и короли, в том числе и норвежский король Харальд Суровый, посвятивший любовные стихи своей невесте Елизавете, дочери Ярослава Мудрого. Как считает крупнейший в нашей стране знаток поэзии скальдов профессор М. И. Стеблин-Каменский, творчество создавалось скальдами только в области **формы**. Поэт не мог сочинить небылицу, приписать себе дела, им не совершенные, прибегнуть к поэтической фантазии. Он описывал события такими, какими они на самом деле были. Либо сочинял хвалебную песню, так называемую **драпу**, возмечивая героя своих стихов. Либо писал **нид**, хулительный стих, «честивший» врага. Либо сообщал такого рода сведения: «Я продал заступку от плаща, которую мне прислали исландцы, и купил седелок; свои стрелы я тоже обменял на седелок по случаю урожая».

Таково содержание одного из скальдических стихотворений. Другие же еще бедней, вроде: «Я убил Торгрма, Лодина, Торкеля, Торда и Фальгейра». Но все эти хвалы, хулы и скудные сообщения облекались в пышную одежду кеннингов, созвучий, ритмов и рифм. Чем изобретательней был в этом деле скальд, тем выше ценилась его поэзия.

Но, таким образом, в голове у пишущего скальдические стихи, очевидно, существовали своеобразные алгоритмы, «правила» образования кеннингов, правила отбора слов, образующих рифму, а также другие созвучия с соседними словами, правила ритма, в «сетку» которого одно слово помещалось, а другое — нет... Нельзя ли эти правила сделать доступными компьютеру? Ведь творчество скальдов шло в определенных строго заданных темой и формой рамках... А качество стихов, порождаемых ЭВМ, будет говорить о том, насколько верно мы моделируем творчество скальдов.

Алгоритмы кеннингов

Изучая поэзию скальдов, ученые, далекие от кибернетики, заметили, что кеннинги, по сути дела, образуются по жесткой схеме.

Вот кеннинги ворона: «гусь битвы», «оса трупов», «кукушка трупов»,

«лебеде крови», «чайка ран», «гусь крови». Нетрудно заметить, что первая часть кеннингов ворона — это названия птиц и летающих насекомых (гусь, оса, кукушка, чайка, лебедь), а вторая часть кеннинга образована словами, связанными с битвой, кровью, трупам, ранами и т. п. Корабль именовался скальдами «конем моря». Но не только моря — второй частью кеннинга корабля могли быть такие слова, как влага, болото, вода, устье, канава, водопад, река, пучина, прибой, — словом, все понятия, связанные с водою. А первой частью кеннинга могло быть не только слово «конь», но и «лось», «тур», «лев», да и наименование любого другого крупного животного.

Сложные кеннинги образовывались по четкой и поддающейся математическому описанию схеме. В книге известного советского математика Ю. И. Манина «Доказуемое и недоказуемое» приведен алгоритм порождения таких кеннингов. Его нетрудно реализовать на ЭВМ. Или, наоборот, вести своего рода расшифровку кеннингов, созданных поэтами-скальдами, с помощью ЭВМ.

Правила порождения простых кеннингов также могут быть автоматизированы. Кеннинги образуются сочетанием двух существительных: первое из них стоит в именительном падеже, второе — в родительном. Однако далеко не всякое существительное в именительном падеже в сочетании с существительным в родительном порождает кеннинг. Кеннинги давались ограниченному числу понятий: воину, женщине, мечу, кораблю, ворону, щиту, скандинавским языческим божествам, вроде Одина или Тора. И каждое из них имело свой круг понятий, с ним связанных, свое «смысловое поле». Эти «смысловые поля» могут быть проиндексированы. Если слово нейтрально, то есть не входит составным компонентом в первую или во вторую часть кеннинга ворона, воина и т. д., оно получает индекс 1, если второй — индекс 2. В словаре, размеченном подобным образом, в графе «ворон» индекс 1 получает все названия птиц и летающих насекомых (жук, стриж, гриф, дрозд, оса, кукушка и другие); индекс 2 — слова, связанные с кровью, сражением, оружием и т. п. Все остальные слова получают индекс 0. Таким образом, любое сочетание слов с индексом 1 со словами, имеющими в той же графе индекс 2, автоматически порождает кеннинг ворона. «Жук битвы», «жук трупов», «жук крови», «стриж крови», «стриж трупов», «стриж битвы», «гриф крови» и т. д. Подобную же процедуру можно проделать и с другими понятиями, получившими кеннинги в поэзии скальдов.

Естественно, составить полный словарь всех слов, к тому же стоящих не только в именительном, но и в родительном падеже, практически невозможно. Поэтому на первом этапе эксперимента было решено ограничиться лишь односложными словами-существительными. Но и таких слов набралось примерно три тысячи. Число возможных сочетаний, образующих кеннинги, достигает астрономических величин даже в том случае, если ограничиться только односложными словами. Какое же из них следует выбирать при порождении скальдических стихов? Как лучше назвать ворона: «суч сеч» или «гусь битвы»? Или, может быть, «жук ран»? «Дрозд стрел»? Эти вопросы, видимо, стояли перед «естественным» интеллектом поэта-скальда, сочинявшего свои хва-

лебные драпы и хулительные ниды. Они должны решаться и программой для компьютера, моделирующей творчество скальдов.

Компьютер — скальд

Как шел отбор одного-единственного кеннинга из огромного множества всех возможных? Очевидно, на выбор скальда влияла форма стихотворения. Одно слово рифмовало, другое рифмы не образовывало. Рифмуя, одно слово давало еще и аллитерацию, другое — нет. То есть все возможные кеннинги словно «прочесывались» через жесткие требования формы. И выбиралось то сочетание слов, которое полностью отвечало им.

Программа такого отбора — по ритму, созвучиям, рифмам, аллитерациям и т. д. — была составлена и для ЭВМ. Скальды пользовались несколькими видами стихотворных размеров: дротткветтом, тоглагом, квидухаттом, рунхентом, отличавшимися друг от друга узором аллитераций, спаявающих строки строфы, системой рифмовки и т. д. Для каждого из этих размеров был составлен соответствующий алгоритм. Различны могут быть и сами рифмы: точные, в которых полностью совпадают ударный гласный и заударные согласные (например, «меч—сеч»), в которых совпадение этих заударных согласных необязательно (например, «гон—гонг»); консонансы, где согласные совпадают, а гласные рифмующих слов различаются (например, «кот—кит», «бронь—брань» и т. п.). Для поиска всех этих типов рифм также были составлены специальные алгоритмы.

Работа компьютера, моделирующего творчество поэта-скальда, строится поэтапно. Сначала «заказчику» предлагается выбрать тему стихотворения: будет ли оно посвящено воину, мечу, ворону, кораблю, богу Одину или Тору и т. д. Далее он выбирает, будет ли стихотворение драпой или нидом. (Кстати сказать, подобного рода социальный заказ и выполняли в большинстве случаев поэты-скальды. Некоторым из них удавалось благодаря мастерски сложенным стихам избежать смертной казни — одно из скальдических стихотворений так и называется: «Выкуп за голову».) «Заказчику» предлагается определить объем стихотворения, из скольких строф оно будет, каким размером должно быть написано и какой системе рифмовки будет следовать. В итоге получается около ста тысяч возможных вариантов «заказа». Далее следует заполнение словами одного из этих выбранных ста тысяч вариантов. Компьютер перебирает слова, хранящиеся в его памяти, образуя кеннинги, которые должны при этом отвечать требованиям рифмовки, строфики и т. д.

Чтобы стихотворение, порождаемое по программе «Скальд», не было простым перечнем кеннингов, был внесен ряд добавлений. В текст стихотворения включались краткие прилагательные, размеченные определенным образом по их «смысловым полям» (ворон может быть «черным», но не «белым» и т. п.). А также глаголы в повелительном наклонении, получившие специальные индексы.

Вот всего два скальдических стиха, полученных по программе «Скальд»:

Драпа мечу	Нид ворону
Меч, меч—	Ври, вран—
сеч сеч,	вор ран,
бич битв,	гриф гроз,
брат битв.	гусь слез.
Быстр, остр,	Сохл, плох,
шустр, востр,	трухл, рухл,
страж страд,	дряхл, чяхл,

страх стад.	затхл, тухл.
Мчи, меч,	жухл, слаб,
бей, меч—	жрун жаб...
бич бич	Дрянь — вран.
сеч сеч!	Дрянн, дран!

В этих стихотворениях все слова — односложные, ибо словарем только таких слов располагает компьютер. Строки связаны между собой аллитерациями, внутренними и конечными рифмами и другими средствами звуковой выразительности, имевшимися в арсенале у скальдов. И, наконец, если не считать строк, образованных краткими прилагательными и глаголами в повелительном наклонении, каждая строчка стиха является скальдическим кеннингом.

Что происходит в «черном ящике»?

Программа «Скальд» осуществляется в рамках всесоюзной группы «Статистика речи», руководимой профессором Р. Г. Пиотровским. Программа эта до конца не завершена. В будущем предполагается научить компьютер порождать скальдические стихи не на русском, а на языке их создателей, скальдов. Скальдические драпы и ниды сюжета не имеют, и программа их порождения не так уж сложна. Скальды же сочиняли и «стихи на случай», хотя содержание этих стихов было весьма ограниченным и диктовалось тем или иным событием, отразить которое и должны были стихи. В наши дни одной из актуальнейших задач искусственного интеллекта является разработка сценариев и смысловых «рамочек», так называемых фреймов, с помощью которых могут описываться ситуации реального мира. Это позволяет надеяться, что и «стихи на случай» могут быть промоделированы на ЭВМ. Сначала ситуация будет описываться на формализованном языке, а затем ее содержание переложится в скальдические строфы.

Количество вариантов, с помощью которых можно выразить то или иное содержание, в языке велико. Требования формы резко ограничивают их число: стих должен быть рифмован, подчиняться правилам ритма. Но есть ли вариант наилучший, оптимальный? Такой вариант, в котором бы заранее заданное содержание излагалось с максимальным богатством «звукозаписи» стиха? Поэзия скальдов, «самая трудная в мире» по форме, является прекрасным полигоном для работ в этом направлении.

Организация словаря в машинном переводе, компактное хранение и выдача информации в различных «банках данных», создание «автоматов параллельного действия» — а таким «автоматом» является мозг поэта, пишущего стихи, оперирующий одновременно со звуком и смыслом, передающий в одних и тех же строках и «фактическую», и волевою, и эмоциональную, и эстетическую информацию, — вот задачи, ждущие своего решения. «Черным ящиком» в кибернетике называют систему, устройство которой неизвестно и судить о которой мы можем лишь по информации «на входе» и «на выходе». Самый сложный и удивительный «черный ящик», с которым приходилось иметь дело в течение этого столетия человеку, — это его собственный мозг. Порождая на ЭВМ стихотворные тексты, ученые отнюдь не стремятся помочь поэтам писать стихи. Они хотят проникнуть в глубины «черного ящика» — нашего мозга, создающего с помощью чуда естественного языка «чудо в квадрате» — поэзию.

А. Ассовская,
кандидат физико-математических наук

Нейтрид — миф или реальность?

Представьте себе вещество, лишенное электрических зарядов, в котором, вопреки привычному, отсутствуют электроны и протоны. Вещество, состоящее из одних лишь плотно упакованных нейтронов. Суперматериал, необычайно плотный, устойчивый против всех и всяческих воздействий, не знающий себе равных по прочности и жаростойкости. Скафандр из такого вещества — его назвали нейтридом — сделает неуязвимым космонавта, находящегося в открытом космосе под шквальным огнем космических лучей. Ракета, покрытая слоем нейтрида, способна спуститься даже на поверхность Солнца.

Фантастика? Пока — да. Таинственный «нейтрид» действительно изобрели писатели-фантасты. Но история науки и техники знает немало примеров, когда опережающая свое время мысль заглядывала за горизонты реальных возможностей науки. Человечество издавна стремилось создавать материалы, которых нет в природе. Полимеры, сплавы, многочисленные представители класса полупроводников, разнообразные химические соединения, тысячи сложнейших лекарственных препаратов... Все это получено в лаборатории.

Стремление расширить рамки, введенные природой, коснулось и таблицы химических элементов.

Так что нейтрид родился не на пустом месте. Но получают ли когда-нибудь люди это вещество?

Как верно было замечено, техника будущего — это физика сегодняшнего дня. Поэтому, прежде чем строить технические прогнозы, стоит попытаться ответить на вопрос: возможно ли в принципе создание вещества, лишенного электрических зарядов, — нейтронной материи?

Плотность атомных ядер около 10^{14} г/см³. Это максимальная естественная плотность, известная на Земле. Но ядра, как мы знаем, очень невелики, они занимают примерно стотысячную часть всего пространства атома. Значит, в целом вещество почти пустое. При помощи очень больших давлений удастся как бы «спрессовать» атомы и получить вещества с плотностью 10^3 — 10^6 г/см³. Правда, это уже предел для земных условий.

Нейтронная материя гораздо плотнее. Фактически это одно сплошное атомное ядро. В «обычном» атоме электроны призваны компенсировать электрический заряд ядра. Нейтронной же материи, а точнее нейтронным ядрам, электроны не нужны. Если такие ядра жизнеспособны, то они смогут дать начало и сверхплотному веществу.

Но здесь конструкторов нейтрида поджидает одна трудность: в свободном состоянии — вне ядра атома — нейтрон может «прожить» лишь около тысячи секунд, а далее он испытывает хорошо известный процесс радиоактивного распада, превращаясь в протон, электрон и антинейтрино. Однако стабильные ядра, куда обязательно входят «радиоактивные» нейтроны, практически бессмертны. Что это значит? В специально поставленных экспериментах время жизни стабильных ядер оценили величиной, большей 10^{30} лет. Цифра, которую и астрономической назвать трудно. Во всяком случае, возраст нашей Вселенной куда меньше.

Вывод напрашивается сам собой: в атомном ядре, в поле действия ядерных сил нейтрон каким-то образом стабилизируется, замораживается.

Ядра атомов всех химических элементов — это комбинации протонов и нейтронов. Именно комбинации. Исключение составляет протон — ядро самого легкого химического элемента водорода. Однако «бипротон» — изотоп гелия без нейтронов — живет около 10^{-22} — 10^{-23} секунды, то есть оказывается нестабильным, хотя теория в принципе не возражает против существования такой системы. Дело в том, что ядерные силы, как говорят физики, зарядово-независимы. Это означает, что чисто ядерное взаимодействие между двумя протонами, двумя нейтронами или протоном и нейтроном одинаково. У бипротона же с ядерными силами начинают конкурировать электрические, и ядро такого изотопа гелия, не успев родиться, будет буквально «разорвано» силами кулоновского отталкивания.

По оценкам, в природе может существовать около 6 тысяч комбинаций протонов и нейтронов. 6 тысяч изотопов, большую часть которых еще предстоит открыть! Но лишь 280 из них лежат на узкой, как лезвие бритвы, «дорожке стабильности». И стоит немного отойти от нее, изме-

нив соотношение между числом протонов и нейтронов, как сгустки материи начнут испытывать радиоактивный распад.

С увеличением массы стабильность ядер также падает. Последнее, неподвластное разрушительному действию времени ядро в Периодической таблице принадлежит висмуту. Более массивные элементы, как бы не выдерживая собственной тяжести, стремятся превратиться в легкие. Чтобы дополнить Периодическую систему элементов, потребовалась, по словам академика Г. Н. Флерова, ювелирная работа, сконцентрировавшая усилия физиков, химиков, инженеров.

Но таблицу Менделеева можно продолжить не только в направлении синтеза и поиска сверхтяжелых элементов. Ее можно и расширить, дополнив изотопами, которые не отвергаются природой, но в силу своей неустойчивости не сохраняются. Ведь за те несколько миллиардов лет, что существует наша планета, многие нестабильные и особенно короткоживущие изотопы были попросту «стерты» с лица Земли. Например, у замыкающего естественную Периодическую таблицу урана может существовать 107 изотопов. Мы же знаем пока лишь о пятнадцати из них.

Такая расширенная, вернее, «углубленная» таблица подобна библиотечному каталогу. У нее, помимо групп и рядов, есть третье, «изотопное» измерение. Знакомые нам клетки с символами химических элементов — не что иное, как ячейки каталожных ящиков. А в них, словно карточки с названиями книг, рассортированы потенциальные изотопы.

Увы, во всем этом многообразии мы не найдем нейтронной материи. Ее, по-видимому, на нашей планете в естественном состоянии все-таки нет. Но это не означает, что и во всей Вселенной нет условий, где нейтрону, находящемуся вне атомного ядра, не угрожал бы процесс радиоактивного распада. Ведь не оставили же ученые надежду встретить сверхтяжелые ядра в составе космических лучей. Правда, нейтронных ядер в космических лучах никто не обнаружил. Но во Вселенной есть так называемые нейтронные звезды.

На определенной стадии эволюции, по мере выгорания звездного горючего, под действием сил тяготения звезда сжимается. Ее плотность может стать такой же, как в ядерном веществе и даже выше. А радиус звезды составит тогда примерно 10 километров. Очень горячий, очень плотный быстро вращающийся волчок — так можно было бы представить себе нейтронную звезду.

Физические условия в недрах нейтронных звезд необычны. Мощное гравитационное поле буквально «вдавливает» электроны в протоны, превращая их в нейтронную материю, подчеркнем — стабильную. Причем в роли стабилизатора выступают силы тяготения. Вещество таких звезд состоит из плотно упакованных нейтронов, а недра, как предполагают, даже из гиперонов, тяжелых нестабильных частиц, время жизни которых в тысячи миллиардов раз короче, чем у нейтронов. Для астрономов — это миниатюрная звезда, продукт эволюции звездной материи, для физиков — гигантское атомное ядро, макроскопическая нейтронная капля. Во всяком случае, нейтронные звезды — это единственные известные нам (пока!) объекты во Вселенной, где сплошное ядерное вещество существует в макроскопических количествах.

Можно ли промоделировать на Земле отдельные этапы эволюции звездной материи? Речь идет, конечно, не о том, чтобы создать миниатюрную нейтронную звезду в лаборатории. Но, может быть, удастся получить микроскопический сгусток нейтронной материи или просто отдельные ядра, состоящие из одних нейтронов? Тем более, что в отличие от ядер, полностью лишенных нейтронов, ядра без протонов, по мнению теоретиков, могут существовать и на Земле. К примеру, ядра, состоящие из 6, 8 и даже 22 нейтронов, теоретиками уже рассчитаны. А некоторые модели допускают даже сверхтяжелые нейтронные ядра с массовым числом 300.

Судьбу нейтронных ядер должен решить эксперимент. И вот первые результаты.

Опыты, поставленные французскими физиками на одном из крупнейших ускорителей мира, указали на присутствие чисто нейтронных ядер среди продуктов ядерных расщеплений. Конечно, эти экзотические ядра никто не зафиксировал — следов в детекторах они не оставляют. Нейтрон-

ные ядра наблюдаются косвенно, с помощью специального анализа мишени, где они должны были остановиться. Открытием это наблюдение пока не стало — нужны новые, более убедительные эксперименты.

Но если нейтронные ядра или капли нейтронной материи на Земле только допускаются теорией, то ядра, сильно обогащенные нейтронами, — уже реальность. Рекордсменом среди нейтронно-избыточных ядер оказался изотоп He-8, открытый советскими физиками. Для этого изотопа характерно самое высокое соотношение числа нейтронов и протонов, какое известно в природе. А теоретически, предсказан изотоп гелия, где два протона как бы склеивают двадцать и даже двадцать восемь нейтронов.

В последние годы усилиями многих лабораторий мира таблица изотопов обогатилась шестьюдесятью новыми легкими ядрами, лежащими вблизи границы ядерной стабильности. В «каталоге» появились литий с восемью, кислород с шестнадцатью, калий с тридцатью двумя нейтронами. Почти нейтронная материя. Почти — потому, что немногочисленные, как бы вкрапленные в вещество этих ядер протоны по-прежнему играют роль своеобразного клея. Теоретики утверждают, что в некоторых случаях от него можно отказаться. Экспериментаторы же нашли процесс, в котором могут образоваться практически все изотопы легких ядер, какие только возможны в природе. Среди них — сильно обогащенные нейтронами и чисто нейтронные ядра, если они существуют не только на кончике пера теоретиков и в воображении фантастов.

Этот процесс уже давно известен и называется он фрагментацией ядер. Его суть такова. Если атомные ядра бомбардировать частицами очень высоких энергий, то при развале ядер мишени возникают не только нуклоны, из которых собственно ядро и состоит, не только мезоны и гипероны, неизбежно рождающиеся при достаточно высоких энергиях, но также и обломки атомных ядер. В таких реакциях можно получить, конечно, с различной вероятностью — практически любые комбинации протонов и нейтронов: дейтроны, ядра H-3, He-3, He-4, He-6, He-8 и т. д. Эти ядерные осколки и называют фрагментами.

Изучение процесса фрагментации, впервые начатое в Радиовом институте имени В. Г. Хлопина, позволило не только обогатить таблицу изотопов, но и промоделировать отдельные этапы эволюции Вселенной. Исследуя процессы, сопровождающиеся вылетом фрагментов, можно наблюдать за поведением ядерного вещества при очень высоких температурах — сотни миллиардов градусов. Возможно, что таких температур в наше время в природе нет. Во всяком случае, недра звезд значительно «холоднее». Но вполне вероятно, что подобные условия были характерны для вещества на ранних стадиях расширения Вселенной.

В ее эволюции фрагментация ядер играет далеко не последнюю роль. Именно этим процессом объясняется изменение состава космических лучей при их длительном путешествии через межзвездную среду. В частности, фрагментация ответственна за то, что содержание легких элементов — лития, бериллия, бора — в составе космических лучей в сотни тысяч раз превышает их концентрацию в земном веществе. Осколки ядер — фрагменты — вносят свою поправку и в изотопный состав метеоритов.

Именно с фрагментацией связываются надежды физиков на получение нейтронных ядер, пока только ядер.

Но, к огорчению любителей научной фантастики, полученное в земных условиях вещество, сильно обогащенное нейтронами, оказывается не таким уж плотным, как хотелось бы. И еще меньше напоминает «внутренности» нейтронных звезд, где господствуют чудовищные силы гравитации. Как правило, ядра, в которых нейтроны существенно преобладают над протонами, оказываются чрезвычайно «рыхлыми» по сравнению с обычными. И главное — совершенно неустойчивыми. Доли секунды, всплеск радиоактивных превращений, и «почти нейтронная материя» перестает существовать, не оставляя практически никакой надежды на получение фантастического суперматериала. Надо сказать, отношение к нейтриду у большинства физиков скептическое. Однако конкретные прогнозы — вещь коварная: наука уже не раз опровергала их. И кто знает, не придется ли когда-нибудь выделить в каталоге — таблице элементов новую ячейку. Для нейтрида.

Перед нами книга об истории Сибири, начиная с первоначального заселения Северной Азии древнейшими палеолитическими племенами и кончая нашим временем*. И вместе с тем эта книга — своего рода конспект научной деятельности академика А. П. Окладникова более чем за пятьдесят лет. Первая научная экспедиция — в семнадцать лет (1925 год), первая опубликованная статья — в восемнадцать. И с тех пор — неустанный, каждодневный труд: в поле — десятки экспедиций, раскопки на Алтае и в Якутии, в Средней Азии и в Приамурье, в Монголии и в Забайкалье; за письменным столом — число научных публикаций подходит к пятистам; в студенческой аудитории — создана одна из крупнейших в стране археологическая школа. На вопрос журналиста, что для него самое главное в жизни, академик Окладников — виднейший специалист по различным проблемам археологии и истории Северной, Восточной и Центральной Азии, дважды лауреат Государственной премии, заслуженный деятель науки РСФСР, Бурятской и Якутской АССР, действительный член Академии наук Венгерской Народной Республики и Монгольской Народной Республики, член-корреспондент Британского королевского общества, директор Института истории, филологии и философии Сибирского отделения АН СССР — ответил так: «Радость нового открытия!»

Многие из описываемых в книге крупнейших открытий на территории Сибири сделаны Окладниковым. Однако об этом можно узнать лишь из специальной литературы — о себе автор говорит мало, не делит научные заслуги на «свои» и «чужие». О таком — единственно возможном для ученого — подходе к освещению научных явлений отчетливо сказано в авторском вступлении: «...автор не забывает, что радости и трудности полевой жизни делили вместе с ним участники экспедиций, интернациональные по составу — русские, буряты, туркмены, якуты, евреи, узбеки, наконец, алеуты, американцы... все в этой книге — результат коллективного труда».

Описание той или иной археологической находки (а книга вся состоит из таких рассказов-главок) — вовсе не беллетризованный отчет об очередной экспедиции, а живой и увлекательный рассказ, в котором Окладникову удается соединить и донести до читателя научную точность явления и чисто человеческую взволнованность первооткрывателя. Вот, например, как пишет Окладников о находке в 1961 году на Алтае древних каменных орудий: «И вот камень лежал на ладони, еще покрытый липкой желтой глиной, шершавый и холодный, как лед. Но уже чувствовалось в нем тепло той человеческой ладони, которая впервые дерзко вмешалась в тысячелетний ход природных процессов. Дала ему новую жизнь, сделала его не просто камнем, а артефактом, носителем нового качества, которое дано обществом. Это было истинное чудо — соприкосновение с давно исчезнувшим миром, из которого, как из первого источника, берет начало все богатство человеческой культуры». После находки целого стойбища-каменоломни древних людей там же, на Улалинском холме, пишет Окладников, стало возможным пересмотреть существующие взгляды на возраст самых ранних из известных науке остатков человеческой деятельности в Сибири. В свете этой находки и сопутствующих геологических исследований сроки обитаемости сибирской земли удлинлись более чем в десять раз — с 25 тысяч до 300 тысяч лет. Это существенно меняет традиционные представления о

Свет тысячелетий

времени заселения Северной Азии человеком и вообще взгляды на процесс становления человека в целом и освоения им планеты.

Каждая подобная находка — это, по словам Окладникова, «окно в неведомый мир». Ученый находит такие «окна» постоянно. Что это — удача? везение? Да, конечно. Но не только. Главная же причина — постоянная нацеленность на поиск. Прекрасная иллюстрация этого — находка Окладниковым так называемой осиново-культуры Приморья (эпоха перехода от палеолита к неолиту).

Как-то во время экспедиции Окладников возвращался с раскопок с группой студентов. У дороги он увидел обломок камня с характерным изломом — явным признаком того, что камень обрабатывался человеком. Неподалеку нашли еще несколько таких же отщепов. Оставалось, как замечает Окладников, пустяк — найти сам карьер. И действительно, такой карьер нашелся у деревни Осиновка!.. История эта — при кажущейся чуть ли не анекдотической легкости, дающей, вроде бы, основание для включения ее в «копилку курьезов», — заставляет задуматься об очень серьезных вещах. И в первую очередь — о проблеме слагаемых успеха в любой области человеческой деятельности. Есть, вероятно, и психологическая, и научная закономерность в том, что такое открытие сделал именно Окладников.

Окладников рассказывает увлеченно — независимо от того, выступает ли как непосредственный участник событий, комментатор чужих изысканий или же как историк науки. Увлеченность материалом, подвижная, образная форма изложения не мешают постоянно «держат дистанцию» между собой и повествованием, объективизировать рисуемую картину жизни древних людей. В значительной степени этому способствует то, что Окладников старается соотносить археологические находки с данными других, смежных с ней наук и прежде всего — антропологии и этнографии. Вот, например, рассказ о находке городища в долине реки Унги, левого притока Ангары. На этом поселении были обнаружены обломки керамических сосудов особого размера и формы, очень похожих на чираги, светильники Средней Азии, где они сохранились в быту оседлых земледельцев, узбеков и таджиков, вплоть до начала XX века. Были найдены и обломки стеклянных сосудов, похожих на те, что обнаруживали при раскопках в Самарканде. Эти и другие найденные предметы позволили сделать вывод о том, что культура этого поселения смешанная. Здесь соединились две культуры — исконно тюркская, входящая в скифо-сакскому и гунно-сарматскому времени, и земледельческая, причем периода не примитивного мотыжного, а развитого, плужного земледелия с применением тяглового скота. Антропологические исследования показали, что в могилах Унгинского поселения были захоронены не монголоиды, а европеоиды, и притом обладавшие чертами таджикско-согдийского типа. Все это говорило о том, что в устье Унги жили переселенцы из Средней Азии, судя по культуре — согдийцы. Без установления существовавших тогда связей между различными районами Сибири и Востоком, заключает Окладников, нельзя понять историю Евразии.

Данные науки ученый рассматри-

вает через призму сегодняшнего дня, поверяет прошлое настоящим и связывает это прошлое с нашим временем. Так, говоря об археологических находках на территории Дальнего Востока и Приамурья, Окладников демонстрирует, что они неопровержимо доказывают: регион населялся издавна и первожителями долины Амура и других мест были вовсе не китайцы. Это в корне опровергает территориальные притязания маоистов на советские земли. Так археология становится полноправным и важным участником разговора о сегодняшнем мире.

С XVI века, с похода Ермака, начинается второе открытие Сибири. Говоря о присоединении края к Российскому государству, Окладников отмечает принципиальное различие между этим историческим явлением и параллельной ему во времени колониальной экспансией ведущих стран Западной Европы. Окладников подчеркивает, что в экономическом отношении Сибирь не была для России «заморской колонией», как Америка для Англии или Испании. Окладников указывает и на такой важный момент: работа по освоению Сибири велась «...непосредственным производителем русского феодального общества — крестьянством, творцом материальных и духовных благ... Не менее существенным было для аграрной политики России то, что попытки крепостников перенести на Восток в неизменном виде свои порядки не удались. В Сибири так и не возникло помещичье хозяйство, не появились классы помещиков и крепостных крестьян». И все же в одном преуспел царизм — создал из Сибири гигантскую «тюрьму без решеток», куда ссылали своих самых опасных политических противников. Соратники Степана Разина, московские стрельцы, Радищев, декабристы, народовольцы, участники марксистских кружков. В Минусинский край был сослан В. И. Ленин...

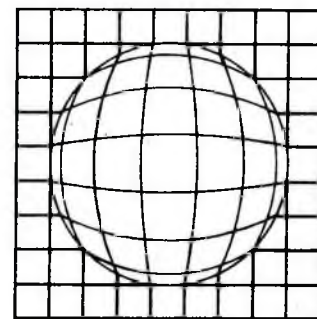
Третье открытие Сибири, ее возрождение, пишет Окладников, начинается после 1917 года. Грандиозные социальные, экономические, культурные преобразования произошли во всех областях жизни края.

Якутские алмазы, тюменская нефть, БАМ — все эти слова перешли из словаря экономики в разряд понятий, характеризующих жизнь страны. Вот чем стало для края, для всей страны третье открытие Сибири.

По-разному воспримут читатели книгу Окладникова. Кого-то привлечет ее высокая информативность, обширный фактографический материал (поданный, кстати сказать, ненавязчиво, не давящий на читателя). Кого-то привлечет романтика труда археолога, романтика поиска и открытий. А кому-то, вероятно, ближе окажутся размышления о судьбах цивилизации и человека, приобщение к ходу научной мысли.

Книга — отражение жизни академика А. П. Окладникова. Жизни счастливой, наполненной трудом, поиском, творчеством. И, пожалуй, лучше всего о радости такой жизни сказал сам Окладников, хотя слова его отнесены к сельскому учителю из Саянской тайги М. Пугачеву, страстному исследователю памятников древнего искусства родного края: «...Человек этот из тех, кто давно и навсегда охвачен чистой страстью к научным открытиям, к поискам нового и волнующего в старых, казалось бы, хорошо знакомых местах и вещах, необычного в обычном и обыденном мире. Пусть их увлечения идут во вред жизненному благополучию, домашнему уюту и спокойствию. Но они сверкают, как камень-самоецет на фоне повседневных дел и забот своими «чуждачествами», своим непонятным для других непрерывным беспокойством и душевным подъемом».

В. ГОПМАН



Соседи или нет?

В последних наблюдениях неба южного полушария найдены три пары галактик, обладающих противоречивыми характеристиками. Фотографии этих галактик позволили английским ученым сделать вывод о том, что эти галактики взаимодействуют, а значит, расположены достаточно близко друг к другу. С другой стороны, у компаньонов, входящих в пару, существенно разное красное смещение — сдвиг длин волн, излучаемых галактикой, из-за эффекта Доплера. Чем быстрее удаляется от нас галактика, тем ее красное смещение больше. В двадцатые годы американский астроном Хаббл установил такую закономерность: чем дальше от Земли находится галактика, тем быстрее она от нас удаляется. Поэтому очень странно, что пары взаимодействующих галактик, о которых мы говорим, обладают разными красными смещениями, то есть расстояния их от Земли разные и они расположены очень далеко друг от друга. С одной стороны — близко, с другой — далеко... Факты явно не укладываются в существующую теорию. Возможно, у красного смещения именно этих галактик есть какая-то иная причина кроме эффекта Доплера?

Наука — автомобилистам

Англичанин Дуглас Холдернис получил английский патент № 2036173 — на способ зажигания горючей смеси в бензиновых двигателях. Он предложил создавать высокое напряжение, необходимое для образования искры в свечах, с помощью пьезоэлектрических кристаллов.

В некоторых кристаллических веществах при сильном механическом ударе возникает высокое напряжение. Такие кристаллы и называются пьезоэлектрическими. Они вставляются в свечи, в которых есть еще миниатюрные поршеньки. При сжатии горючей смеси в цилиндре двигателя поршень смещается и ударяет по кристаллу. Возникает высоковольтный импульс напряжения, который передается на электроды свечи и создает между ними искру. У такой системы два преимущества: во-первых, не надо заботиться о регулировке момента зажигания, во-вторых, устройство простое и поэтому очень надежное.

* А. П. Окладников. Открытие Сибири. Москва, издательство «Молодая гвардия», 1981 год.



Восемь лет назад журнал рассказал об опыте организации первого в стране заказника для полезных насекомых*. Эта новая форма охраны природы пробивала себе дорогу с трудом: кажущаяся несерьезность, «мелочность» ее очень мешали делу, несмотря на поддержку крупнейших ученых страны. Лишь когда было доказано на убедительном опыте, что эти охраняемые микроучастки природы благотворно влияют на соседние поля, обеспечивая их многочисленными насекомыми-антофилами (опылителями) и энтомофагами (уничтожающими вредителей сельского хозяйства), энтомозаказники и микрозаповедники получили широкое признание.

Вскоре вслед за первым [в совхозе «Лесной» Омской области, около города Искитим] такие участки были организованы в Воронежской, Иркутской, Ульяновской областях, в Прибайкалье и Закавказье, на Поволжье и Украине. Многочисленные микрозаповедники ныне работают и в колхозах, и при школах, и при вузах, и при научных учреждениях. А своими детищами я считаю всего лишь четыре таких «страны насекомых», к организации которых я сам, так сказать, приложил

бирском: эльфы летят ночами на свет лампы и тихонечко ходят по столу, позволяя даже брать себя в руки, и можно любоваться ими совсем вблизи.

И то верно, что эльфы развелись — их действительно стало больше... А как же иначе: в микрозаповедниках — маленьких огороженных участках природы — не косят, не ездят, не пасут скот, а ходят лишь по узеньким тропинкам, поэтому вся безвредная живность тут благоденствует и плодится.

Как, и эльфы!

Да, и эльфы!

Это — златоглазки. Удивительные, очень милые насекомые из отряда сетчатокрылых. Они действительно ведут таинственный образ жизни и очень помогают людям, как и подобает настоящим эльфам.

Стройное изящное тельце этих «посланцев ночи» светло-зеленого цвета, четыре совершенно одинаковых прозрачных крыла, затканых нежным и сложным кружевом жилок, сложены домиком, когда златоглазка сидит или ползет; небольшая голова, на которой сияют переливчато-золотым блеском выпуклые глаза, — вот облик существа, с кото-



В. Гребенников

ЗОЛОТОГЛАЗЫЕ ЭЛЬФЫ

1. Только что вылупившаяся личинка.
2. Кокконы с куколками. [Один вскрыт вышедшим насекомым.]
3. Яйца златоглазки на «стебельках» в колонии тлей.
4. Златоглазка сбоку.



руки, — тот, первый, в Прииртышской лесостепи, второй — под Рамонью, что у Воронежа, а третий и четвертый — под Новосибирском, где я сейчас живу и работаю. Все они процветают и служат прибежищами, а то и питомниками множества мелких тварей, большей частью очень полезных для сельского хозяйства. Ну и, конечно же, чрезвычайно интересных.

Художник-анималист Н. Н. Кондаков, автор множества точнейших научных иллюстраций, изображающих рыб, насекомых, птиц и зверей, ко многим книгам, в том числе и последним изданиям «Жизни животных» и Большой Советской Энциклопедии, поздравил меня как-то с праздником такими словами: «Надеюсь, в ваших заповедниках для насекомых уже и эльфы развелись, и вам, с той необычной любовью вашей, они уж покажутся — не будут прятаться, как от недобрых людей», и нарисовал эльфа, как он себе его представляет.

Николай Николаевич попал, что называется, в самую точку. Разве что у «моих» эльфов немножко другой облик: нежные крылья длиннее и шире, а глаза большие и сияюще-золотые.

И они, верно, мне показываются, особенно теплыми летними ночами. То порхают меж темных кустов, то прилетают прямо в лабораторный домик, что мы ставим на лето в микрозаповедниках под Искитимом и Новоси-

рым я знаком очень близко. С этими золотоглазыми эльфами, сейчас прилетающими из лесного мрака на свет лампы в лабораторный домик, я подружился совсем, что называется, на короткую руку; произошло это несколько лет назад при следующих обстоятельствах.

Редакция журнала «Защита растений» попросила меня как-то сделать цветные рисунки златоглазки, ее яиц и личинок. Дело в том, что эти личинки чрезвычайно полезны для сельского хозяйства — они в массе истребляют тлей, для чего златоглазок не только сохраняют, но и научились искусственно разводить в больших количествах. А была поздняя осень. Где взять живых насекомых! Именно живых — у мертвых златоглазок тельце сжимается и буреет, меркнет непередаваемый золотистый цвет их глаз; сухая же личинка сморщивается и чернеет.

Выручил коллега-энтомолог Г. А. Бегляров из Подмосквы, работающий в лаборатории, где как раз разводят золотоглазых эльфов: прислал по почте яички и корм для будущих личинок. Я немедленно взялся за оборудование маленькой фермы на подоконнике, чему очень помогла инструкция, приложенная к посылке.

У златоглазок (другое название их — флерницы) все чудесно и необыкновенно. Начать хотя бы с яичек. Ни за что не подумаете, что это яйца насекомого! Может, вам даже встречалось такое: на листьях кустов, чаще с обратной их стороны, торчит пучок длинных и тонких стебельков с продолгова-

* В. Гребенников. Страна шестиногих. «Знание — сила», № 6, 1973 год.

тыми белыми шишечками на концах — скорее что-то растительное, из царства грибов или плесеней. Но нет, это — златоглазка, откладывая яички, предусмотрительно сажает их на тоненькие, но упругие и длинные стержни, чтоб их не достали другие насекомые-хищники и прочие охотники до подобных лакомств. А там, в овальном футлярчике, покачивающемся от ветра на длинной стойке, формируется личинка. Личинка тужится, кожа эта лопается, и на свет появляется далеко не симпатичное (на наш взгляд), уж, во всяком разе, никак не напоминающее эльфа дитя крохотное существо, которое сразу знает, что делать, — сползает по спасавшей ее паутиновой подставке на лист растения и тут же начинает рыскать по нему в поисках тлей.

ка стала куколкой, начинает изнутри пропихивать жвалами стенку шарика. Пропил этот идет по окружности, и от «кабины» через некоторое время откидывается идеально круглая крышечка. Куколка у златоглазок подвижная: выползает через образовавшийся люк, и последнее превращение — во взрослое крылатое насекомое — происходит на лоне природы.

Так бывает без вмешательства людей. А на «златоглазых фабриках» (их в нашей стране уже несколько, и оттуда рассылают истребительниц тлей в теплицы, на огороды и поля) специалисты отказались и от растений, и от тлей. Вместо тлей личинок флерниц там кормят яичками зерновой моли ситотроги, производство которых было налажено много раньше для разведения крохотных наездничков-трихограмм, истребляющих яйца разных вредителей. Развитие златоглазых детей проходит в нехитрых садках — своего рода сотах, склеенных из бумажных полосок и прикрытых стеклом. В каждой ячейке — несколько детишек на откорме, и порция еды — яички ситотроги, напоминающие под микроскопом продолговатые красные огурчики.

Всю эту простую, но необычную зоотехнику пришлось спешно освоить и мне.

...Вскоре в ячейках забелели первые шарики коконов, потом окуклились и все личинки. Я вытряс из «фермы» добрую пригоршню кокончиков!

Проследив, как вылупляются из них златоглазки, выполнив и отослав все нужные рисунки, я стал перед проблемой: что же делать дальше с несколькими сотнями прозрачнокрылых эльфов, которые в моей оконной



5. Личинки раннего возраста.

6. Златоглазка с расправленными крыльями.

7. Портрет златоглазки.

вольере все выходили и выходили из своих белых круглых «кабин»? Взрослые флерницы — вовсе не хищники, они потребляют в природе подобающую истинным эльфам пищу — цветочный нектар и пыльцу, и потому мои златоглазые питомцы с удовольствием лизали мед. Но для полного блага и для воспроизводства новых поколений им, согласно инструкции, требовалась весьма хитрая витаминно-белковая добавка — автолизированные (перебродившие) дрожжи, да не простые, а пивные... А где их взять в Исилюле?

Да и кроме того, делать дома частную фабрику по производству эльфов не было никакой необходимости.

И вот в один прекрасный день я вытащил садок на балкон, поднял повыше и вытряхнул наружу его содержимое. Нежно-зеленая трепетная тучка из нескольких сот тонкокрылых созданий стала неспешно разлетаться по улице...

Следует заметить, что флерницы «ставят» (слово «кладут» тут не подходит) свои яички только там, где для их детей имеется живой корм.

Шустрые хищницы быстро растут. А когда совсем отъедятся и станут достаточно большими, чтобы превратиться во взрослую златоглазку, сползают с растения вниз и ткнут шелковый кокончик, круглый-круглый, как некий «спускаемый аппарат» инопланетного микрозвездолета. Через некоторое время его обитатель, уже изрядно преобразившийся (произошло еще одно превращение, и личин-

7



Как предки (которые для нас — прошлое) воспринимали свое прошедшее (а для нас — позапрошрое)? Вопрос важен не только для историка культуры, но и для исследователя общественной мысли, философа, даже футуролога. Это ведь проблема восприятия времени той или иной эпохой, в частности эпохой нашей. И если, присматриваясь к России 1800-х годов, мы угадываем тогдашний взгляд (Пушкин, декабристы, Карамзин) на «связь времен», это, естественно, помогает нам лучше почувствовать то время, как и другие эпохи...

Почему вдруг обостряется или ослабляется интерес к прошедшему?

Какова «формула перехода» от сегодняшнего ко вчерашнему?

Кому дано первому выразить то новое чувство времени, которое уже «смутно бродит вокруг»?

Этим проблемам и посвящается статья

Н. Эйдельман,
кандидат исторических наук

«Чему, чему свидетели...»

...Самое интересное время нашего века:
Пушкин (1830 год)

Припомните, о други, с той поры
Когда наш круг судьбы соединили
Чему, чему свидетели мы были
Пушкин (1836 год)

В последнем, неоконченном лицейском послании Пушкина (19 октября 1836 года — «Была пора...») четыре строфы начинаются «Припомните...» «Вы помните...»: первая из них (и четвертая по счету в послании) — о французской революции судьбах Европы:

Припомните, о други, с той поры,
Когда наш круг судьбы соединили,
Чему, чему свидетели мы были!
Игралища таинственной игры,
Метались смущенные народы;
И высились и падали цари;
И кровь людей то Славы, то Свободы,
То Гордости багрила алтари.

Другая строфа — открытие Лицея, Наполео «еще грозил и колебался...»; третья — «племен сразились», московское зарево, снега двенадцати того года; четвертая — победа, возвращении апофеоз Александра I; затем — последние строк послания:

И нет его — и Русь оставил он,
Взнесенну им над миром изумленным,
И на скале изгнанныком забвенным,
Всему чужой, угас Наполеон.
И новый царь, суровый и могучий,
На рубеже Европы бодро стал,
И над землей сошлись новы тучи,
И ураган их...

Перед нами пушкинские стихотворные мемуары о нескольких главах всемирной истории, которыми он — свидетель.

Перемещаясь вверх по течению пушкинских жизни, постоянно ощущаем интерес, удивлении «художественное наслаждение», с какими по-

наблюдает сегодняшний и вчерашний мир, конец XVIII и начало XIX века.

В 1824 году родился гениальный фрагмент «Вещали книжники, тревожились цари», где в нескольких строках оцениваются неслыханные по драматизму перемены, случившиеся всего за какие-нибудь треть века после 1789 года.

Еще тремя годами ранее в стихотворении «Наполеон» представлена та же роковая цепь событий, начинающихся с момента,

Когда надеждой озаренный,
От рабства пробудился мир...

Затем — новое рабство и крах нового деспота, который, погибая,

...русскому народу
Высокий жребий указал,
И миру вечную свободу
Из мрака ссылки завещал.

Много написано о влиянии тогдашнего времени на духовное формирование Пушкина, декабристов, но следовало бы еще задуматься над «художественностью», гениальной типической выразительностью мировой истории в первые десятилетия после 1789 года. Постоянное наблюдение, участие в «разработке» такого противоречивого, одновременно трагического и сатирического сюжета — одно это какая школа для гениев! Ведь на глазах одного-двух поколений разрушался тысячелетний европейский уклад, менялась история, экономика, география, раздвигались границы отцовского и дедовского мира — Египет, Святая Елена, республики Боливара. Пушкина с детства окружают сотни «коллазий», принадлежащих действительности и превосходящих любой романтический образ: «Что почта — то революция», — восклицает однажды Н. И. Тургенев.

К тому же во всех событиях огромную роль играют молодые революционеры, полководцы, дипломаты, трибуны, литераторы (Наполеону тридцать лет, когда он берет власть, и сорок пять — когда утрачивает), и столько острых, предельных ситуаций на грани жизни и чести, когда истинная сущность человека выявлялась при штурме Бастилии или на гильотине, у Чертова моста или на Бородинском поле, в мадридских кортесах или на Сенатской площади...

Ощущение того, что мир — на переломе, что происходит нечто, разделяющее историю на до и после, стало в начале XIX века чуть ли не общим местом для образного ума (независимо от оценки, принятия или непринятия самих событий).

В 1792 году, после поражения королевских армий в битве с французским республиканским войском при Вальми, Гёте, как известно, заметил: «Здесь сегодня началась новая эпоха всемирной истории, и вы можете сказать, что вы были при этом».

А через треть века, объясняя свое дело, Пестель напишет: «Происшествия 1812, 13, 14 и 15 годов, равно как предшествовавших и последовавших времен, показали, сколько престолов низверженных, сколько других постановленных, сколько царств уничтоженных, столько новых учреждений, сколько царей изгнанных, столько возвратившихся или призванных и сколько опять изгнанных, столько революций совершенных, столько переворотов произведенных, что все сии происшествия ознакомили умы с революциями, с возможностями и удобствами оные производить. К тому же имеет каждый век свою отличительную черту. Нынешний ознаменовывается революционными мыслями. От одного конца Европы до другого видно везде одно и то же, от Португалии до России, не исключая ни единого государства, даже Англии и Турции, сих двух противуположностей. То же самое зрелище представляет и вся Америка. Дух преобразования заставляет, так сказать, везде умы клочкотать».

Кроме Пестеля и многие другие декабристы объясняли свой бунт тем, «чему, чему свидетели мы были...»

Но неужели перед историей новейшей теперь отступили «за ненадобностью» давние века и герои?

«Всех народов и всех времен...»

Рылеев вслед за французскими мыслителями повторял четкую, подобную аксиоме историческую формулу: сначала «человек от дикой свободы стремится к деспотизму, невежеству причиню тому», позже «человек от деспотизма стремится к свободе, причину тому просвещение».

Как видим, декабрист не уточняет, где, когда — в России, во Франции, в древности, теперь — человек движется от свободы к свободе через деспотизм, человек стремится вообще... Другой декабрист, Никита Муравьев, объявляет в своем конституционном проекте: «Опыт всех народов и всех времен доказал, что власть самодержавная равно гибельна для правителей и для общества».

Здесь очень примечательно уверенное (как у Рылеева) «всех народов и всех времен». Позднейший историк тут бы призадумался: всегда ли гибельно самовластие? И если так, отчего оно столь долго продержалось у многих народов? И не следует ли сперва выяснить, какова эпоха, в которой действует тот или иной самодержец? Может быть, он (как это ни печально) вполне отвечает духу времени, «господствующей силе вещей»?

Но один из умнейших теоретиков декабризма подобных проблем и обсуждать не желает: «Опыт всех народов и всех времен...»

Выходит, главные нравственные формулы едины во все времена, и если так, то и наше время, и былые века в сущности одно и то же.

Разумеется, в разные периоды были разные люди, неповторимые обычаи, подробности; конечно, для декабриста конец XVIII — начало XIX века — время, которое ни с каким не сравнится, но и теперь общие законы добра и зла, свободы и справедливости как будто те же, что и прежде, они только более бурно и ярко выявились в 1789—1812 годах.

В общем, наблюдателя в начале XIX века куда сильнее занимает сходство разных эпох, нежели их различие. Позднейший историзм еще не привился (читайте статью о Пушкине и Таците в нашем журнале, № 8 за 1981 год).

Итак, если история и современность скроены, так сказать, по одинаковой мерке, так не все ли равно, из какого века и края взяты назидательные исторические примеры? Древние века даже лучше: греческие и римские герои более «авторитетны» одним фактом столь давней памяти о них; близкие же века часто нельзя еще как следует изучать, например российское XVIII столетие, промежуточное между тиранией и «просвещенной свободой». Оно, к тому же, не дает декабристу достаточно резких, полярных примеров — таких, как римские вольности или империя, как новгородское вече или опричнина...

В поисках положительных образцов молодые российские свобододолюбцы регулярно клянутся именами Перикла, Фемистокла, Брута, Тацита и обращаются все чаще к собственной старине.

Пестель в своих показаниях, говоря о сегодняшнем «духе преобразования», признает, что «...воспоминанье блаженные времена Греции, когда она состояла из республик, и жалостное ее положение потом. Я сравнивал величественную славу Рима во дни Республики с плачевным ее уделом под управлением императоров. История Великого Новгорода меня также утверждала в республиканском образе мыслей».

Тогда-то рождаются драмы, поэмы, стихи, посвященные легендарному «бунтарю IX века» Вадиму Новгородскому (Княжнина, Жуковского, Рылеева, Пушкина и других). Если из римской истории часто заимствуются отрицательные образы тиранов — Тиберий, Калигула, Нерон, то отечественный аналог — Иоанн Грозный, особенно «популярный» после выхода «Истории» Карамзина (но об этом чуть ниже). И, конечно, не случайно, что в «Думах» Рылеева, где восхваляются «родственные натуры», борцы за свободу прошлых веков, из двадцати пяти героев восемь жили в IX—XIII веках, десять — от начала XIV до конца XVII и лишь семь в XVIII столетии.

Итак, в первой четверти XIX века необыкновенность настоящего парадоксальным образом притягивает давно прошедшее... С этим-то обстоятельством, очевидно, связана история одного славного триумфа...

Успех Карамзина

При всем уважении ко многим замечательным российским историкам, осмелимся заметить, что ни один из них не имел того успеха, отклика, такого исключительного общественного признания, как Карамзин. Это отнюдь не означает, конечно, что Соловьев или Ключевский были хуже своего предтечи; их труды, кстати, выходили куда большими тиражами, чем «История государства Российского» Карамзина. Однако три тысячи экземпляров в 1818 году, очевидно, означали больше, чем десять, двадцать тысяч в конце XIX столетия.

Да дело не только и не столько в тиражах.

Может быть, в идеологии? Но Карамзин, как известно, был много консервативнее Пушкина, декабристов и сотен других лучших своих читателей. И тем не менее лучшие читатели, не соглашаясь, горячась, постреливая эпиграммами, покупали, читали и... восхищались.

В чем же дело?

Предоставим слово одному из первых читателей карамзинской «Истории» и услышим в его замечательной мемуарной записи голос множества согласных современников, целого «культурного слоя»:

«Это было в феврале 1818 года. Первые 8 томов «Русской истории» Карамзина вышли в свет. Я прочел их в моей постели с жадностью и со вниманием. Появление сей книги (так и быть надлежало) наделало много шума и произвело сильное впечатление, 3.000 экземпляров разошлись в один месяц (чего никак не ожидал и сам Карамзин) — пример, единственный в нашей земле. Все, даже светские женщины, бросились читать историю своего Отечества, дотоле им неизвестную. Она была для них новым открытием. Древняя Россия казалась найденная Карамзиным, как Америка — Колумбом. Несколько времени ни о чем ином не говорили. Когда, по моему выздоровлению, я снова явился в свете, толки были во всей силе... Молодые якобинцы негодовали; несколько отдельных размышлений в пользу самодержавия, красноречиво опровергнутые верным рассказом событий, казались им верхом варварства и унижения... Он рассказывал со всюю верностью историка, он везде ссылаясь на источники — чего же более требовало от него? Повторяю, что «История государства Российского» есть не только создание великого писателя, но и подвиг честного человека». (Пушкин.)

Еще и еще раз отметим, что для неграмотной крепостной России понятие успеха, общественного резонанса сводилось к отклику очень тонкого грамотного слоя (дворянство и некоторая часть разночинцев), но по законам историзма мы должны оценивать тогдашний триумф историка по тогдашнему, а не позднему счету, и если так, то, повторяем, такого успеха не знали историки ни до, ни после 1818 года...

Знаменитый Федор Толстой, «Американец», пошутит да и правду молвит: теперь он впервые узнал, что у него «есть отечество».

В. А. Жуковский воскликнет: «Какое совершенство! И какая эпоха для русского — появление этой истории! Какое сокровище для языка, для поэзии, не говорю уже о той деятельности, которая должна будет родиться в умах. Эту историю можно назвать воскресителем прошедших веков бытия нашего народа».

Почему же? Откуда такой успех? Отчего за два-три поколения до Пушкина дворянский читатель довольно вяло реагировал на появление капитальных исторических трудов, созданных предшественниками Карамзина? Сегодняшняя наша наука весьма высоко оценивает книги В. Н. Татищева (1686—1750), однако его «История», как отмечали позже, «не стала достоянием сколько-нибудь широкого круга читателей... Ее не читали». Так же не имели сколько-нибудь заметного успеха семь томов (восемнадцать книг) «Истории» М. М. Щербатова (1733—1790).

Ответ долгое время казался довольно простым. Вот как объявлял дело великий историк Сергей Михайлович Соловьев (во второй половине XIX века): «Почему же при несомненных достоинствах труд Щербатова не пользовался и не пользуется должным уважением?... В то время, когда в истории все более ценили изящество формы, красноречие, труд Щербатова отличался противоположной краткостью, слогом крайне тяжелым, неправильным», после того же, как критики обнаружили ряд неточностей в том труде, Щербатов (по мнению Соловьева) «уж не нашел защитника... Явилась «История» Карамзина, в которой с полнотою соединилось беспримерное изящество формы, и труд Щербатова был забыт».

Таким образом, виною всему — нелегкий язык, тяжелый слог историков XVIII века?

Однако слишком просто было бы свести все дело к недостатку карамзинского таланта у его предшественников...

Язык для истории

К концу XVIII века русский литературный язык еще не выработал необходимых форм для современного, научно-исторического изложения. То, что прекрасно звучало в летописях, хронографах, было явно недостаточно для первых историков — в новейшем понимании этого слова. Борьба за новый язык, удобный для выражения новых мыслей, новой науки, происходит в течение почти всего XVIII столетия!

Сначала трудами Тредиаковского, Ломоносова, ряда других литераторов развит новый поэтический язык: в конце XVIII века еще нет Пушкина, но уже есть Державин. Поэзия того столетия, можно сказать, завоевала читателя... С прозой обстоит сложнее, а с научно-документальной прозой — совсем сложно. «Я лишен удовольствия», — писал молодой Карамзин швейцарскому ученому, — много читать на родном языке. Мы еще бедны писателями. У нас есть несколько поэтов, заслуживающих быть читанными...»

Пройдет треть века, и Пушкин напишет Вяземскому: «Читал я твои стихи... Все прелесть — да ради Христа, прозу-то не забывай, ты да Карамзин одни владеют ею».

Мы не собираемся в нескольких строках излагать труднейшие проблемы истории языка, над которыми работали и работают крупнейшие специалисты. Подчеркнем только: не случайно, что именно Карамзин произвел революцию как в русском литературном языке, так и в историографии.

Разумеется, «языковая революция» заняла не одно десятилетие. Талантливый литератор А. А. Петров, посмеиваясь над плохим, по его мнению, немецким языком своего девятнадцатилетнего друга Николая Карамзина, советовал писать «на русско-славянском языке, долго-сложно-протяжно-парящими словами».

литератора, С. П. Шевырева, именно Карамзин, найдя в древних бумагах слово «милый», «подметил его и первый дал ему то художественное значение, которое оно у нас получило».

Возможно, последователи Карамзина и преувеличивали именно его личные заслуги, его «единственную роль», но сами верили, когда писали: «У нас Карамзин, Жуковский, Пушкин держались одного правописания, то есть карамзинского» (Вяземский).

Впечатления первых слушателей и читателей «Истории» были ошеломляющими, причем трудно отделить наслаждение художественное, литературно-эстетическое от впечатления научного, исторического, рационального. Поэт Батюшков писал Гнедичу: «Я недавно слышал чтение его «Истории» и уверяю тебя, что такой чистой, плавной, сильной прозы нигде и нигде не слышал». Через несколько лет та же мысль выражена в стихотворной форме:

Язык наш был кафтан тяжелый
И слишком пахнул стариной;
Дал Карамзин покрой иной —
Пускай ворчат себе расколы!
Все приняли его покроя.

(Стихи Вяземского, которые Батюшков занес в

от «внучатого» XX столетия, нежели от «сыновнего» XIX...

Если воспользоваться сравнением Пушкина «Карамзин — Колумб», тогда читатели Карамзина подобны людям Возрождения, которым остро необходимы великие открытия, Америка, Индия; предки же тех, кто «бросились читать Историю своего Отечества, долоте им неизвестную», — современники Щербатова, Татищева, — это как бы люди «предвозрождения», уже начинающие мечтать о новых мирах, но еще не столь захваченные мечтой, чтобы поднимать паруса.

Можно ли доказать столь зыбкое, кажется, не поддающееся статистике явление, как степень общественного интереса к истории?

Можно!

Судя по данным о книгах XVIII века, видно, что вообще интерес к чтению, в частности к чтению историческому, возрастал постоянно. Когда Н. И. Новиков издал «Древнюю российскую вивлиофику» (1773—1775), где публиковались исторические документы XIV—XVIII веков, эти книжки столь сильно разошлись, что в 1788—1791 годах были полностью переизданы. Серьезные исторические труды были, однако, более высокой, сложной формой познания, нежели сравнительно популярные историко-литературные сюжеты или сборники любопытных документов. О том, что отцы и деды Пушкина, декабристы уже «дозревали», но еще не «дозрели» до глубокого исторического чтения, говорит другая статистика, очень интересно представленная в недавнем труде А. Г. Тартаковского «1812 год и русская мемуаристика XIX века», — хотя вкус к писанию и чтению воспоминаний в сущности зарождается в России с петровского времени, но до начала XIX века это процесс сравнительно медленный. Авторитетные современные справочные издания («История дореволюционной России в дневниках и воспоминаниях» под редакцией П. А. Зайончковского) фиксируют всего 867 дневников и мемуаров, относящихся к периоду до 1801 года, — выходит, за весь XVIII век вместе с более ранними немногими документами не написано и тысячи записок, в то время как за полвека, с 1801 по 1856 год, известно 3619 названий. Но мало того, мемуаристы XVIII века писали все больше для себя и своих близких и, как правило, не публиковали воспоминаний при жизни. Как характерно, что по истории XVIII века в 1800—1809 годах появилась всего одна мемуарная публикация, с 1810 по 1819 год — 14 публикаций (в том числе девять — после Отечественной войны); в 1820-х годах число публикаций о минувшей войне увеличивается до двадцати одного названия; в 1830-х — 14 мемуаров, в 1840-х годах — 48, в 1850-х — 25 публикаций; «в XIX веке развитие русской мемуарной литературы... начинается фактически только по завершении наполеоновских войн».

Русские и европейские бури конца XVIII — начала XIX века, то, «чему, чему свидетели мы были...», — вот что более всего способствовало сильному перемене в умах и чувствах «лучших дворян».

Важнейшей датой этих перемен был, конечно, 1812 год.

Главной причиной, по которой россияне принялись именно после 1812 года писать мемуары, было чувство приобщения к истории и сравнительно широкого слоя (включаящего и многих дворян, и грамотных разночинцев), осознание самих себя деятелями, даже делателями истории — после того, как прошли от Москвы до Парижа. «Перемена в душах», вызвавшая невиданную прежде тягу к мемуарам, была тем социально-психологическим фоном, что принес успех Карамзину: через четыре года после победы над Наполеоном появление первых восьми (а затем еще четырех) томов «Истории государства Российского» «наделало много шума и произвело сильное впечатление... Пример единственный в нашей земле».

Карамзин уловил историческую потребность и открыл тысячам людей прошлое их страны в тот момент, когда они этого жаждали. Он помог многим найти историю в себе, себя в истории — лучшие читатели не приняли всего, что предлагал Карамзин, но получили богатейший материал для собственных раздумий. Они вместе со своим историком еще переоценивали сходство «всех времен, всех народов»; но без того горячего интереса, что проявился к прошлому в 1810—1820-х годах, не было бы следующих шагов к подлинному историзму.

Время воспитало читателя-историка, и тогда явился историк-писатель, а за ним — новые великие историки и писатели.



Титульные листы «Истории...» В. Н. Татищева, М. М. Щербатова, Н. М. Карамзина.

Несколько десятилетий журналистской, издательской практики Карамзина, его «Письма русского путешественника», «Бедная Лиза» и многие другие сочинения, угрожающая критика сторонников старого слога, «шишковистов» — все это и многое другое подготавливало будущую «Историю государства Российского» даже и тогда, когда Карамзин еще не мыслил о подобном труде.

Тяжкие многолетние опыты. Однажды, дело было в 1814 году, П. А. Вяземский попросил своего друга и родственника Карамзина помочь в сочинении текста приглашения к билету для московского праздника. Карамзин, к тому времени маститый литератор, уже завершающий первую половину своих исторических трудов, с заданием справился, но «при этом признавал трудность иногда выразить по-русски самую обыкновенную вещь, самое простое понятие». Зато драматург В. А. Озеров восклицает в письме к Жуковскому: «Примером почтенного Николая Михайловича Карамзина и вашим примером я уверился, что наш язык ко всем родам слога способен».

В ту пору многие носители культуры, литераторы, ценители ощущали происходящее вокруг них, с ними мощное расширение, обогащение родного языка, которое не только не колебало его многовекового строя, но доказывало его силу и жизнеспособность. Как любопытно читать о сомнениях «карамзинистов» относительно введения того или иного слова в литературный язык: так, Вяземский сомневался, стоит ли употреблять слово «отвержение» — «разве Николай Михайлович даст ему гражданское свидетельство»; по мнению же другого

свою записную книжку, называвшуюся «Чужое — мое сокровище».)

Декабрист Александр Бестужев, конечно, иначе смотревший на многое, чем Карамзин, восклицает, что тот дал литературному языку «народное лицо».

Пушкин: «К счастью, Карамзин освободил язык от чуждого ига и возвратил ему свободу, обратив к живым источникам народного слова». Итак, для того чтобы написать «Историю», которая имела бы такой успех, так задела бы за живое, понадобилось научиться и других научить новому разговору...

Казалось бы, мы ответили на вопрос о причине триумфа «Истории государства Российского». Однако ответ неполон, даже очень неполон... Существует другая, важнейшая причина, отчего Татищев и Щербатов «не вышли в Карамзины»...

Общественная потребность

В 1740—1780 годах русское общество, очевидно, еще не было готово к такому отклику на серьезные исторические вопросы, как это случилось в 1818 и после; в этом была, между прочим, трагедия крупных ученых, пришедших «слишком рано». Уже первые внимательные читатели Карамзина отмечали, как много он учел найденного, освоенного Татищевым, Щербатовым и другими предшественниками; историкам, жившим в XVIII веке, суждено было получить больше признания

Наш журнал уже не раз писал о проблеме времени. С точки зрения физика, геолога, философа... У проблемы времени много граней. И среди них не самая мало важная — вопрос о том, каков возраст нашей планеты, жизни на ней, наконец, возраст известной нам части Вселенной.

Писатель и геолог Р. Баландин, геолого-геохимик В. Динисенко, физик М. Герценштейн обсуждают сегодня именно этот вопрос. Некоторые положения, высказанные участниками «Клуба трех мнений», весьма дискуссионны, но в то же время и интересны.

Р. Баландин

Долго ли еще Вселенной «стареть»?

Наши представления о времени меняются со временем.

Последний переворот в этих представлениях произошел в начале нашего века. Был провозглашен принцип единства пространства-времени (в рамках теории относительности Эйнштейна). Подобные перевороты заставляют как будто признать относительность самих взглядов о сущности времени и подозревать, что через некоторый срок они могут вновь измениться.

Помимо общих рассуждений о времени есть и другой аспект проблемы — прикладной, связанный с техникой измерения интервалов времени, с определением дат различных событий в истории человечества, Земли, Вселенной. Особая область знания — геохронология — призвана проводить хронометраж геологической истории нашей планеты. Но исчисление времени — не только техническая операция. Данные геохронологии накладывают определенный отпечаток на понимание закономерностей жизни Земли и Вселенной.

Так вот, все более точные методы дают все большую величину возраста Земли.

Двести пятьдесят лет назад близкий друг И. Ньютона Э. Галлей попытался оценить возраст Земли по скорости засоления Мирового океана. Содержание соли в океане он разделил на количество соли, ежегодно выносимой в океан реками, и получил огромную по тем временам цифру: десять тысяч лет (вспомним, что от сотворения мира тогда насчитывалось — богословами — не более 5—7 с небольшим тысяч лет).

Подсчеты Э. Галлея были, мягко говоря, не очень точны, а результат их — весьма близок к канонической дате сотворения мира. Но здесь важен принцип, метод. Переход от общих рассуждений и толкований священного писания к обобщениям, фактам и расчетам стал первым шагом на пути к современным достижениям геохронологии.

Через полвека французский естествоиспытатель Ж. Бюффон уточнил данные Э. Галлея с помощью другого метода: сопоставляя скорость остывания каменных шаров в экспериментах с предполагаемой скоростью остывания земного шара, некогда находившегося — по гипотезе Бюффона — в раскаленном состоянии. Получилась новая цифра: семьдесят пять тысяч лет.

В период становления классической геологии — в первой половине прошлого века — ученые предпочитали не давать точных датировок. Однако у Чарлза Лайеля встречается упоминание о многих миллионах лет геологической истории. В середине прошлого века физик лорд Кельвин (У. Томсон) заново вычислил время остывания Земли и получил несколько цифр — от 20 до 400 миллионов лет. Предпочтение он отдал все-таки наименьшей! В самом конце века Д. Джоли пересчитал, следуя за Галлеем, скорость обогащения Мирового океана натрием и назвал цифру в 90 миллионов лет. Приблизительно так же оценил возраст Земли астроном Д. Дарвин — 100 миллионов лет (исходя из предположения, что Земля и Луна некогда составляли одно небесное тело, и вычислив, за какой срок под действием приливных сил, вызванных притяжением Луны, наша планета стала вращаться с современной скоростью). Хорошее совпадение двух независимых научных расчетов!

Однако на этом «постарение» нашей планеты

далеко не окончилось. Д. Джоли усомнился в своих выводах, подсчитал заново скорость выноса натрия и хлора из пород и обосновал новые цифры: 210—340 миллионов лет. А геофизик Джефрис, уточнив расчеты Д. Дарвина, получил дату — несколько миллиардов лет.

Поистине революционным стал метод подсчета возраста горных пород по содержанию в них продуктов радиоактивного распада. С помощью этого метода в середине нашего века была получена для древнейших пород новая дата рождения — 2,5 миллиарда лет; а позже некоторые исследователи получили куда более значительные цифры.

Суть метода проста. При радиоактивном распаде накапливаются устойчивые продукты распада. Например, уран-238 превращается в свинец-206 с образованием инертного газа гелия. Чем дольше идет процесс, тем меньше остается урана и больше появляется свинца и гелия.

Скорости распада радиоактивных элементов точно вычислены. Количество продуктов распада можно определить. А дальше, почти как в задаче, где по скорости и пройденному пути вычисляется время движения, нетрудно рассчитать продолжительность жизни («старения») радиоактивного минерала. Начальная точка отсчета — тот момент, когда расплавленная (распыленная, разжиженная) горная порода твердеет и находящиеся в ней радиоактивные частички оказываются наглухо замурованными в каменном тайнике и могут теперь здесь накапливаться продукты распада.

«Радиоактивные часы» — прекрасный подарок физиков геологам. Скорость радиоактивного распада не меняется от внешних воздействий и подчиняется достаточно простой закономерности. Остается отбирать образцы и квалифицированно проводить анализы.

Надо только учесть два существенных обстоятельства. Первое: как ни прочна каменная темница



Схема увеличения возраста Земли со временем по данным:

1) Э. Галлея, 2) Ж. Бюффона, 3) У. Кельвина, 4) Д. Дарвина, 5) Д. Джоли,

6—9) радиоактологических и изотопных методов.

Осредненная кривая в логарифмическом масштабе (I) и в обычном (II)

горной породы, однако за многие миллионы лет из нее просачиваются «на волю» по микроскопическим трещинкам продукты распада. Второе: время отмечается только с того момента, когда сформировалась горная порода, а сколько прошло до той поры, по радиоактивным часам не определить...

Сколько же лет Земле по данным современной науки!

Обычно отвечают: 4,6 миллиарда лет. В лучшем случае добавляют: приблизительно.

Насколько обоснованна эта дата! Можно ли считать ее окончательной, абсолютной!

Представим, что мы определяем возраст человека по отдельным клеткам его организма. Что мы получим! Серию разнообразных цифр. Конечно, минимальные значения мы не станем принимать во внимание (клетка могла только что возникнуть или в нее только-только попало соответствующее вещество, служащее нам часами).

И вот, ориентируясь на максимальные из полученных датировок и предполагая увидеть младенца, мы столкнемся лицом к лицу со стариком! Подвел метод анализа или несовершенство техники! Нет — собственная оплошность! Мы не учли, что в живом организме все клетки постоянно обновляются. Человек значительно старше любой слагающей его клетки.

Не происходит ли чего-то в этом роде и тогда, когда по возрасту наиболее древних пород судят о возрасте всей планеты!

Любая горная порода — продукт многократных превращений вещества земной коры, остывания магмы, переотложения продуктов распада, метаморфизации, расплавления и т. д. Даже самая древняя из пород (по данным радиохронологии) могла иметь очень долгую и сложную историю, прежде чем в нее попал радиоактивный минерал, служащий нам сегодня часами. Можно ли по этой «клеточке» земной коры судить о возрасте всего «организма» всей планеты.

И, если земная кора содержит множество разнообразнейших насков, какая гарантия, что мы выбрали среди них самые древние!

Есть еще один метод определения возраста Земли. Если предположить, что наша планета появилась не раньше, чем Солнце, то за ответом следует обратиться к светилу.

Возможен еще один подход к определению максимально возможного возраста Земли. По мнению академика В. И. Вернадского, радиоактивные абсолютно все элементы, а не только те, у которых мы умеем радиоактивность наблюдать. Он полагал, что средняя длительность существования самых устойчивых из элементов от 10^{17} до 10^{23} лет! «Диапазон бытия атомов», — писал В. И. Вернадский, — таким образом, огромен: столетние или миллионные доли секунды, с одной стороны, — десятки миллиардов, а может быть, больше квинтильонов лет, с другой. В действительности большая цифра вероятнее, ибо научно найденная верхняя граница минимальная и далекая от конца».

Эту гипотезу Вернадского никак нельзя назвать признанной.

По современным представлениям имеются стабильные атомные ядра и элементарные частицы, например нейтрино, электрон, протон. Теоретически они могут существовать неопределенно долгое время.

Впрочем, нас-то интересует возраст величественного создания природы — мироздания, а не крохотных его кирпичиков — атомов и частиц. Точнее, возраст таких «деталей» мироздания, как планеты типа Земли. Не исключен, в частности, вариант, что планеты древнее своего светила. Ведь в микромире, например, у всех атомов, возникших в результате радиоактивного распада, электроны неизбежно старше ядер.

Конечно, сравнение — не доказательство. Да, видимо, и не обойтись без каких-либо условностей. Скажем, следует допустить, что Земля не старше Солнца или большинства звезд.

Определение возраста сводится прежде всего к выбору подходящих часов. В случае с земной корой радиоактивные часы отмечают интервал, прошедший с момента консолидации минерала. А что было прежде, сколько лет прошло от рождения Земли до этого события! Для ответа нужно искать более надежные, долгоживущие хранилища времени. Нужны часы, которые старше Земли. Включенные, так сказать, еще до ее рождения. А дату и обстоятельства рождения Земли таит в себе космос.

Зная возраст матери-Вселенной, можно оп-

ределить хотя бы максимально возможный возраст ее детей. Правда, в космологии все гораздо сложнее. Хотя бы потому, что и возраст самой Вселенной указывают, как правило, со столь же невысокой точностью, что и возраст Земли. Более того, и в этом случае есть подозрение, что перед нами — величина опять-таки очень относительная и близкая к минимальной.

Знаменитый английский астроном Джемс Джинс полвека назад попытался оценить возраст звезд несколькими методами. Например, по орбитам двойных звезд. Двойные звезды были некогда одним телом и по рождении обращались одна вокруг другой по круговым орбитам. Наблюдения показывают, что нынешние орбиты двойных звезд эллиптические. По расчетам Джинса, на подобное искривление некоторых орбит под действием сил притяжения потребовались тысячи миллиардов лет. Примерно те же цифры получились при расчетах динамики звездных скоплений, из-за которой более тяжелые звезды, по словам Джинса, движутся правильным строем в толчею более легких звезд, «подобно стае лебедей, летящих сквозь сбившиеся толпы грачей и скворцов».

Еще один способ звездной хронологии. При достаточно долгом гравитационном взаимодействии все звезды должны обмениваться энергией движения до установления равновесия, подобно молекулам газа, находящимся в замкнутом объеме. То есть энергия движения звезд должна быть примерно одинаковой вне зависимости от их масс (а вначале, при равенстве скоростей, она у массивных звезд была больше). Как показывают наблюдения и расчеты, это состояние приблизительно достигнуто для звезд почти всех спектральных классов. Исключение — только самые массивные звезды, у которых средняя энергия движения несколько понижена. И вновь, проведя сложные вычисления, Джинс получил цифры порядка нескольких тысяч миллиардов лет, необходимых для установления подобного «звездного равновесия».

Наконец, Джинс, вслед за другим известным астрономом, Эддингтоном, рассчитал, за сколько времени звезды, горя, могут потерять свои массы до современных значений. Он исходил из того, что масса звезды приблизительно (за редким исключением) пропорциональна ее светимости. Предполагается, что звезды проходят сходные этапы развития. Тогда для наиболее древних, учитывая скорость их «старения-сгорания», получаются вновь многие тысячи миллиардов лет. Между прочим, возраст Земли Джинс оценивал в 2.10^9 лет (всего-то два миллиарда!).

Конечно, приходится помнить, что все подобные расчеты основаны на гипотезах полувекковой давности и в наши дни не пользуются популярностью у астрономов. Однако разве для современных теорий и гипотез не может настать время, когда они выйдут из моды? А тогда, как известно, слишком часто возвращаются к хорошо забытому старому.

В современной астрономии господствует мнение о том, что возраст нашей, доступной наблюдениям Вселенной... Точную цифру назвать трудно — за последние годы она менялась в сторону увеличения по мере того, как обнаруживались все более и более «старые» объекты (например, квазары). Правда, изменения в принципе несущественные: от 12 до 20—25 миллиардов лет.

Ситуация, пожалуй, напоминает историю с определением возраста Земли. По-прежнему стоит и вопрос, достаточно ли древни космические часы, по которым мы определяем возраст Вселенной, а значит, и предельно возможный возраст Солнечной системы и Земли.

Надо учесть, что определения ведутся по звездам, занимающим ничтожную долю объема Вселенной. Мы располагаем некоторыми, преимущественно косвенными, данными о возрасте звезд, но «звездные часы» совершенно не обязательно свидетельствуют о возрасте других космических объектов. Тем более — самой Вселенной.

Правда, «звездные часы», помимо фактов о времени существования солнечных систем и галактик, предоставляют материал для рассуждений о путях эволюции Вселенной. Астрономы склонны объединять факты с рассуждениями. И тогда получается, что возраст древнейших звезд соответствует (приблизительно) возрасту Вселенной.

Спектральные линии светового сигнала от удаляющегося объекта смещаются в красную сторону пропорционально скорости движения. И наблюдаемое красное смещение спектров звезд также пропорционально меняется в зависимости от расстояния до объекта. Логично предположить: чем дальше от нас объект, тем быстрее он движется (от нас, естественно); а если раз-

делить пройденное объектом расстояние на его скорость, получим время движения. Выходит, самые удаленные звезды — это и есть самые древние астрономические часы! (Если, конечно, в некоторое «ноль-время» все звездные массы были объединены во всемирную «сверхзвезду».)

Столь простой вывод вызвал сначала волну скептицизма. Никто не спорил о самом факте красного смещения. Однако объяснять его про- бовали по-разному. Например, так: световые «пакеты» — фотоны, странствуя в неизведанном пространстве миллионы лет, испытывают изменения («старение»), что и отражает их «покраснение» с возрастом. Значит, красное смещение указывает на возраст фотонов, а не звезд или, тем более, Вселенной.

Эта гипотеза была, в свою очередь, подвергнута критике. Указывалось, что старение фотонов должно сопровождаться «размазыванием» изображений звезд и т. д.

Другую гипотезу высказал английский астроном Э. Милн. По его мнению, «старели» не фотоны, а звездная материя. Когда звезды излучали свет, который мы сейчас принимаем, тогда — миллионы и миллиарды лет назад — они были иными. Мы как бы читаем письма от адресатов, сильно постаревших или даже давно умерших пока шло письмо. Странно предполагать, что они снова написали бы точно такие письма, как в далекой и безвозвратной юности.

Подобные доводы кажутся довольно резонными. Хотя доказать их не легче, чем опровергнуть.

Итак, получая сигналы от дальних звезд, мы вправе предполагать, что звезды эти удаляются от нас (идея гигантского взрыва и разбега галактик), или меняют со временем скорость физических процессов (идея Милна), или, наконец, происходит искажение световых сигналов («старение» фотонов). Однако в любом из этих трех вариантов возраст звезд как будто должен обязательно не превышать 15—25 миллиардов лет.

Но не будем спешить с выводами. Не исключено, что следует обратиться к совсем другим «часам».

Сравнительно недавно в межзвездной среде были обнаружены спектры молекул, состоящих из водорода, углерода, кислорода, азота (водяной пар, окис углерода, аммиак, синильная кислота). Среди них — даже семиатомные молекулы!

Сообщения о находках молекул в космосе стали поступать еще несколько десятилетий на-

ходимо одновременное столкновение трех частиц: третья частица берет на себя избыток энергии столкновения и тем самым дает возможность двум другим частицам слиться в молекулу, а не разлетаться, как после столкновения упругих шариков. Такие тройные соударения при малых концентрациях случаются крайне редко: при концентрации 100 атомов в 1 кубическом сантиметре — раз в 10^{20} лет, что в 10^{10} (десять миллиардов! — Р. Б.) раз превосходит принимаемый сейчас возраст Галактики! Можно понять пессимизм астрономов, не веривших в существование межзвездных молекул...

Какие же непомерные цифры возраста Вселенной должны давать межзвездные молекулы, составленные из семи атомов!

Недавно открытые эффекты «молекулярного туннелирования» (об открытии уже сообщалось в «Знание — сила», № 2, 1977 год) позволяют надеяться, что образование сложных молекул в межзвездной среде в результате квантовых процессов может происходить гораздо интенсивнее, чаще, чем предполагалось. Однако даже если скорости химических реакций в космосе в миллиарды раз превышают те, о которых писал В. С. Стрельницкий, все равно возраст Вселенной оказывается очень и очень значительным. Тем более, что прежде чем возникли молекулы, должны были появиться атомы.

Поиски истинного времени в геологии и астрономии заводят далеко. Возможно, даже очень далеко, потому что ставят под сомнение некоторые привычные представления. И хотя ученые выступают за новые неожиданные идеи, лишь в редчайших случаях экзотические гипотезы встречают благосклонный прием. И это, безусловно, можно понять — сомнения прежде всего.

Но разве не заманчиво поразмышлять над проблемой возраста Вселенной, зацепившись за такую, например, гипотезу!

Известно, что скорость света в вакууме — 300 000 километров в секунду. Цифра эта — одна из ключевых практически во всех расчетах возраста Вселенной.

Но как знать, не следует ли сделать одно уточнение: имеется в виду скорость света в современном вакууме. А какова гарантия того, что миллиарды лет назад свойства космического вакуума были точно такими, как ныне!

Проблема эволюции вакуума (который часто отождествляется с энергетическим состоянием, откуда как бы выныривают элементарные частицы) сравнительно нова и, возможно, очень перспективна.

Если мы принимаем скорость света в вакууме постоянной, то это совершенно справедливо для данного состояния Вселенной.

Однако луч света, невообразимо долго путешествующий в космосе, мог со временем пробегать через вакуум различной «плотности», а потому скорость его менялась. Красное смещение, возможно, сообщает нам не о чем другом, как об изменениях космического вакуума. Вполне понятно — чем дальше от нас объект в пространстве, тем дальше он от нас и во времени, тем дольше шел от него сигнал и тем более раннюю стадию эволюции вакуума он отражает...

Вселенная изменяется, с этим приходится считаться теперь любой научной гипотезе. Кроме варианта горячего рождения имеется и альтернативный. От своего первоначального состояния Вселенная чрезвычайно медленно переходила к нынешнему. Вариант «холодного рождения» Вселенной может основываться на гипотезе последовательного появления, «выныривания» пар элементарных частиц из первичного вакуума.

Чтобы из вакуума, частица за частицей, возникла вся масса вещества, которая составляет видимый нами мир, требуется немало времени. Однако природа не ограничена в отличие от нас в такой «малости», как время. Для нее равны и мгновение, и вечность. Ей чужды понятия начала и конца, столь знакомые нам. (Когда на таких понятиях строятся космогонии, то трудно избавиться от впечатления, что они творят мир по образу и подобию человека.)

Наиболее сложный вопрос, связанный с холодным рождением Вселенной, относится к судьбе античастиц — их должно быть ровно столько, что и частиц. Где они!

Существует несколько возможных вариантов разделения, обособления миров и антимиров. Однако ни один из них нельзя считать до конца убедительным. Ведь везде частицы и античастицы рождались одновременно, парами и при встречах своих должны были тотчас аннигилировать, переходить в излучение. Трудно представить такой фильтр, сквозь который «просеялись» все до одной элементарные частицы нашей Галактики, а ан-



Наш художник В. Брель считает, что загадку возраста Земли следует искать в самой Земле.

зад. Однако мало кто принимал их тогда всерьез: слишком невероятной представлялась возможность встречи в сверхразряженной межзвездной среде двух атомов или, тем более, трех, четырех, пяти!

Действительно, если образование в космосе молекул принять за своеобразные «молекулярные часы», то показывают они совсем не то время, что часы световые.

«При концентрации 100 атомов в 1 кубическом сантиметре каждый атом испытывает столкновение примерно раз в сто лет, — пишет астрохимик В. С. Стрельницкий. — Но нужно иметь в виду, что для образования большинства молекул необ-

тичастицы были задержаны и отброшены прочь, и след их пропал в беспредельности космоса. Остается еще один вариант, который почти не опробован в рамках современных космогонических гипотез. Все то, что мы называем привычной нам материей и предполагаем составленным из вещества (в отличие от антивещества), в действительности может представлять собой результат объединения частиц и античастиц. О такой возможности вскользь упомянул известный физик Р. Фейнман в одной из своих недавних работ.

В. Динисенко,
кандидат геолого-минералогических наук

Сколько лет живому веществу Земли?

Наша планета в своей геологической структуре выявляется в зоны лет, тысячи миллиардов (может быть, больше).

Академик В. И. ВЕРНАДСКИЙ
1944 год

Кажется, ответить на вопрос в заглавии проще простого. Энциклопедии, во всяком случае, тут не колеблются. И последнее издание БСЭ в томе, вышедшем в 1973 году, сообщает, что Земля возникла 4,6 миллиарда лет назад, а жизнь на ней зародилась всего 2—3 миллиарда лет назад.

Но вот академики Б. С. Соколов и А. В. Сидоренко, виднейшие геологи наших дней, отводят жизни не два-три, а четыре или чуть больше миллиардов лет. Океанолог же академик Л. А. Зенкевич полагал, что эволюция жизни только в океанах могла занять десятки и даже сотни миллиардов лет. А академик В. И. Вернадский оценивал возраст нашей планеты даже в тысячи миллиардов лет.

Что служило или служит основой для таких предположений? В начале нашего столетия геологи и палеонтологи находили остатки живых организмов только в осадочных породах не древнее

В том, что эта идея не столь уж абсурдна, убеждает недавнее открытие так называемых квазидерных мезонов (об этом наш журнал рассказывал в статье «Невероятные пары» в № 8 за 1976 год). В этих частицах, пусть и ненадолго, всего на 10^{-20} секунды, сливаются воедино две противоположности — нуклон и антинуклон.

«Холодное рождение» Вселенной открывает нам бездну времени, делает практически бесконечным процесс образования и превращений видного нам мира. Хотя и вовсе не исключается последующее сближение и разбегание галактик,

пятисот миллионов лет. Казалось естественным, что раньше жизни и не было. Сами такие породы получили имя палеозойских (от древнегреческого «древняя жизнь»). Слои, отложившиеся в близкое к нам время, стали именовать кайнозойскими («каино» — новая), а промежуточные — мезозойскими («мезо» — средняя). Отложения более древние, чем палеозойские, так и называли дожившими — протозойскими (протерозойскими).

Но шли годы. И следы жизни удалось найти не только в «дожизненных» породах, но даже и в еще более древних — архейских.

В. И. Вернадский сравнивал между собой горные породы архея, протерозоя и кайнозоя, изучая процессы образования этих пород, — и подчеркнул в своих выводах принципиальное сходство таких процессов, хотя они шли в разные геологические эпохи, в резко различных, казалось бы, условиях. Значит, на самом деле общее между этими эпохами было значительнее различий. И таким главным общим фактором могла быть только жизнь.

Вот тут-то Вернадский и пришел к убеждению, что сроки существования планеты и эволюции жизни на ней надо резко увеличить — чтобы жизнь могла начать играть свою важнейшую геологическую роль на Земле в куда более ранние сроки, чем считалось.

Сегодня остатки древнейших сравнительно высокоразвитых растений датируют временем в 2—3 миллиарда и даже несколько более лет. В углистых сланцах системы Витватерсранд (Африка) найдены остатки растений, сходных с грибами и лишайниками. Размеры этих растений не превышали сантиметра. Но можно уверенно сказать, что появлению таких высокоорганизованных биологических структур должна была предшествовать долгая эволюция.

Примечательно, что поздние этапы эволюции, как правило, сразу и короче и богаче событиями. На то, чтобы часть рыб прошла путь превращения в земноводных, ушло больше времени, чем на эволюционное превращение части земноводных в пресмыкающихся. И это — только один из множества примеров.

В ходе эволюции максимальные размеры живых существ возрастают. Сейчас самые большие наземные растения — секвойи высотой (длиной) свыше 100 метров. Этот рубеж был перейден

сжатие и расширение Метагалактики — космические циклы длительностью в десятки миллиардов лет.

Автор вовсе не собирается утверждать, будто возраст Земли, Солнца или всей Метагалактики непременно исчисляется в тысячах миллиардов лет и т. д. Хотелось бы только показать, что подобная возможность не исключена.

Так значит — полная неопределенность? Нет, конечно. История науки показывает, что беспре-

ими уже десять миллионов лет назад. Но в нижнем палеозое (полтора миллиарда лет назад) самые крупные растения ненамного превышали один метр. Грибы и лишайники архея 2—3 миллиарда лет назад едва достигали сантиметра. На сколько же миллиардов лет надо уйти в прошлое, чтобы «гигантами» растительного мира оказались полуживые структуры, состоящие — каждая — из одной-единственной молекулы размером в 10^{-8} метра, в сотую долю микрона! А ведь такие полуживые структуры, по современным представлениям, должны были служить необходимым звеном эволюции. Путь же от них к грибам и лишайникам мог занять и тысячи миллиардов лет, особенно если учесть закон ускорения эволюции.

Далее. Сейчас жизнь в своих высших формах использует практически всю таблицу элементов Менделеева, включая многие изотопы. В архее этот «химический набор жизни» был гораздо беднее, в первоначальной же форме он мог включать в себя всего лишь пять элементов — водород, углерод, азот, кислород и фосфор.

Как кажется, путь освоения и мобилизации жизнью все новых и новых химических элементов должен был занять гораздо больше времени, чем отводился на то ныне принятой геологической хронологией.

А теперь — о новых данных касательно поразительного сходства древнейших и поздних горных пород, сходства, которое так занимало В. И. Вернадского.

В метаморфизированных (преображенных) отложениях возрастом до 3,8 миллиарда лет примерно столько же органического вещества биогенного происхождения, сколько в молодых осадках.

Кварциты архея представляют собой метаморфизированные пески и песчаники; биогенного углерода в кварцитах 0,45 процента. Примерно столько же его в нынешних песках и песчаниках. Подобная картина — с другими породами.

Выходит, за последние три и даже четыре миллиарда лет роль жизни в образовании горных пород изменилась мало. Сегодняшний уровень ее влияния на оболочки Земли был, получается, достигнут давно. А для этого уже четыре миллиарда лет должен работать на «нынешнем уровне» механизм фотосинтеза в своих наземных формах. Началась же эволюция жизни в океане, и

М. Герценштейн,
доктор физико-математических наук

Прошлое — «в цейтноте»

В статьях, которые вы только что прочли, доказываются, что биологии и геологии не хватает времени, чтобы уложить в рамки нынешней хронологии эволюцию вещества и жизни от «начала истории» до сегодняшнего дня.

Что может сказать по этому поводу физик?

1. Прежде всего, некоторые чисто биологические аргументы представляются мне не совсем достоверными. Если исходить из того, что сложные биологические молекулы образуются чисто случайно, то для их возникновения требуется действительно фантастиче-

ски огромное время, и принятый возраст Метагалактики выглядит тут мизерным. Но, видимо, возникновение жизни — процесс не случайный, а закономерный, хоть мы еще и не знаем, как он идет. Кое-что, возможно, тут в состоянии подсказать аналогия с возникновением в космосе сложных неорганических молекул. Согласно рассуждениям, приведенным в статье Баландина, на это тоже не хватает времени. Но тут не учтены несколько очень важных обстоятельств. Во-первых, в космосе атомы конденсируются на пылинках, играющих сверх того

нередко и роль катализаторов, и это резко повышает вероятность «встречи атомов». Во-вторых, при современной концентрации атомов в космосе они (без учета роли космической пыли) действительно должны сталкиваться раз в сто лет. Но ведь Вселенная, согласно наиболее убедительной сегодня космологической теории, расширяется, и когда она была раз в сто моложе, то концентрация атомов в ней была больше в миллион раз, значит, парные столкновения их происходили чаще в миллион, а тройные — даже в триллион раз.

2. Думаю, что мы можем доверять радиоактивным часам в большей степени, чем полагает Р. Баландин. Свойства атома ведь не зависят от его возраста. Только что возникший атом водорода имеет тот же спектр, что водородный атом, просуществовавший миллионлетие. Время радиоактивного распада определяется ядерным (сильным) и слабым взаимодействиями. Изменяются ли характеристики этих взаимодействий со

временем? Пока такого не обнаружено. Недавно в Южной Африке нашли природный ядерный реактор, «работавший» больше миллиарда лет назад. Исследование его показало, что за миллиард лет скорости ядерных реакций не изменились. Словом, нет у нас оснований не доверять принципам работы радиоактивных часов!

3. Стоит обратить внимание вот на что. Чем дальше в прошлое, тем больше выделялось тепла из недр Земли за счет распада радиоактивных веществ. Не буду заниматься хотя бы приблизительными расчетами, но тут получается, что несколько десятков миллиардов лет назад температура планеты должна была бы быть столь высока, что океан кипел. Значит, история планеты не может быть слишком долгой. И даже если органические молекулы и жизнь возникли в космосе, вне Земли, то на раскаленной Земле им было не «прижиться».

4. В астрофизике долго обсуждались разные способы объяснения «красного

смещения». К настоящему времени все идеи, конкурирующие с представлением о расширении Метагалактики, не выдержали испытания. И все же у физики тоже не все в порядке с временем. Ей не хватает времени на образование галактик.

Дело тут вот в чем. Доносящийся до нас радиосигнал неба, так называемое реликтовое излучение, однороден, одинаков, с какой бы стороны он ни приходил. А это — память о начале расширения Метагалактики; однородность реликтового излучения — следствие однородности этого расширения. Однако на то, чтобы из абсолютного однородного распределенного вещества под влиянием тяготения образовались галактики, требуются, по расчетам, не миллиарды лет, а значительно больше. Взять их негде. Как же быть?

Мне кажется, тут надо обратиться к тому, что происходило перед началом расширения Вселенной. До расширения происходило, по-видимому, сжатие, а между двумя этими фаза-

дельная любознательность человека позволяет ему находить все более точные геологические и астрономические «часы», отмечающие возраст тех или иных объектов.

Только не следует забывать, что обычно мы получаем минимальные даты существования космических тел. И еще. Попытки выявить максимальные даты до сих пор остаются в зависимости от субъективных факторов: приверженности автора хронологических расчетов к определенной космогонической теории (гипотезе). Возможны ли объективные оценки! Время покажет...

первые растения, использующие энергию света, тоже появились в воде. Отработка фотосинтеза морскими растениями должна была занять немало времени. Учтите, до сих пор наземная и морская биомассы различаются по содержанию в их угле-роде тяжелого изотопа этого элемента C^{13} . В исходном углеороде планеты отношение C^{13} к обычному C^{12} составляет 0,01124, в углеороде морской биомассы — 0,1108, в углеороде биомассы на суше — 0,010092. Жизнь производит некий отбор между изотопами, причем со временем этот отбор становится жестче, тяжелого изотопа в живое вещество поступает все меньше. Этот процесс должен был начаться очень давно, ведь уже четыре миллиарда лет назад было достигнуто нынешнее соотношение изотопов углеорода в наземной биомассе.

О том же говорит изучение изотопного состава биогенного кислорода.

Кислород усваивается организмом в основном в виде двух изотопов — O^{18} и O^{16} . Причем отношение тяжелого изотопа к обычному в минералах биогенного происхождения со временем, при направлении от прошлого к настоящему, все время увеличивается. Доля тяжелого кислорода больше, например, в современных осадочных карбонатах, чем в палеозойских, а в тех — больше, чем в архейских.

В кислороде же, который с жизнью по происхождению никак не связан, это соотношение изотопов гораздо меньше. Эта отчетливая тенденция опять-таки требует добавки времени к истории Земли — добавки, необходимой для эволюции отношения изотопов от дожизненного уровня к архейскому.

Есть, мне представляется, и другие доводы в пользу такой точки зрения. Удлинение предбиологической эволюции химических молекул и начальной стадии биологической эволюции позволяет снять немалое число труднейших вопросов. Давно известно, как неправдоподобно низка вероятность появления такой случайной комбинации биогенных органических молекул, которая повела бы к закономерному развитию жизни. В новом варианте хронологии ситуация становится более вероятной.

Естественным выглядело бы и устранение такой нелепости, как замедление со временем темпов эволюции жизни.

ми Метагалактика находилась, говорят физики, в состоянии сингулярности. Обычно термином «сингулярность» называют область пространства, в которой плотность вещества очень велика. В идеальном случае она даже бесконечна, но та сингулярность, о которой сейчас идет речь, должна была иметь плотность конечную.

Хуже всего, что общая теория относительности (как, пожалуй, и вся математическая физика), показавшая свою мощь во многих случаях, не умеет рассматривать сложные ситуации — такие, когда навстречу друг другу летит великое множество частиц и их траектории «перепутываются». Математик скажет, что здесь теряется «гладкость» и появляется сингулярность (хотя это вовсе не обязательно связано с высокой плотностью вещества).

Так что рассчитывать, что происходит в сингулярности, мы пока не можем. Но космологической сингулярности, по-видимому, предшествовало сжатие. И еще на

этой стадии могли образоваться зародыши галактик, затем они как-то прошли через сингулярность и успели за отпущенное им время стать настоящими галактиками. Так физика находит время, которого ей не хватало. Однако готова ли она поделить им с биологией? Боюсь, что нет. Сложные молекулы не могли пройти через сингулярность с характерными для нее высокими плотностями и температурами.

Но, как кажется, биология все-таки не так нуждается во времени, как полагают Р. Баландин и В. Динисенко. Скажем, совсем не обязательно, чтобы на самых ранних стадиях развития жизни, а особенно для предбиологической эволюции, темп событий был резко замедлен по сравнению с более поздними этапами. Вполне возможна и обратная картина. Слишком плохо мы знаем законы возникновения и начального становления жизни, чтобы быть здесь категоричными.

Награждение медалью имени С. И. Вавилова

Президиум Правления Всесоюзного общества «Знание» 30 июня 1981 года наградил настольной медалью имени академика С. И. Вавилова за заслуги в пропаганде политических и научных знаний, в коммунистическом воспитании трудящихся лучших лекторов и пропагандистов, представителей всех союзных республик:

АБАЛКИНА Леонида Ивановича — доктора экономических наук, профессора, руководителя кафедры политической Академии общественных наук при ЦК КПСС, председателя научно-методического совета по пропаганде экономической теории и политики КПСС при правлении общества «Знание» РСФСР;

БАБОСОВА Евгения Михайловича — члена-корреспондента АН БССР, директора Института философии и права АН БССР, заместителя председателя правления общества «Знание» БССР, председателя научно-методического совета по пропаганде философии и научного коммунизма при правлении общества «Знание» БССР;

БАЙБАКОВА Николая Константиновича — Героя Социалистического Труда, доктора технических наук, члена ЦК КПСС, заместителя Председателя Совета Министров СССР, председателя Госплана СССР, активного пропагандиста политических и научных знаний;

БАРАЕВА Александра Ивановича — академика ВАСХНИЛ, директора Всесоюзного научно-исследовательского института зернового хозяйства, активного пропагандиста науки;

БАРАТОВА Рауфа Баратовича — академика АН Таджикской ССР, вице-президента АН ТССР, директора Института геологии АН Таджикской ССР, члена правления общества «Знание» ТССР, председателя первичной организации общества «Знание» АН ТССР;

БИЛАЙ Веру Иосифовну — члена-корреспондента АН УССР, заслуженного деятеля науки УССР, заведующую отделом Института микробиологии и вирусологии АН УССР, члена научно-методического совета по пропаганде биологических знаний при правлении общества «Знание» УССР;

ВАСИКОВУ Мамлакат Сабировну — доктора юридических наук, министра юстиции Узбекской ССР, члена президиума правления общества «Знание» УзССР;

ГЛУШКОВА Виктора Михайловича — Героя Социалистического Труда, академика, вице-президента АН УССР, заслуженного деятеля науки УССР, директора Института кибернетики АН УССР;

ДЖУМАГУЛОВА Сулаймана — кандидата философских наук, доцента, ректора Ошского государственного педагогического института, председателя правления Ошской областной организации общества «Знание»;

ДИДЕНКО Андрея Николаевича — доктора физико-математических наук, профессора, заведующего кафедрой Томского политехнического института, директора НИИ ядерной физики, электроники и автоматики при ППИ, члена правления общества «Знание» РСФСР, председателя правления Томской областной организации общества «Знание»;

ЕГОРОВА Анатолия Григорьевича — академика, директора Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС, члена Правления Всесоюзного общества «Знание»;

ЖДАНОВА Юрия Андреевича — члена-корреспондента Академии наук СССР, ректора Ростовского-на-Дону государственного университета,

члена правления общества «Знание» РСФСР;

ЗАВТУРА Александра Андреевича — члена-корреспондента АН Молдавской ССР, заведующего кафедрой Кишиневского государственного университета, председателя правления общества «Знание» МССР;

ИБРАГИМОВА Сайда Джабар оглы — директора производственного объединения по добыче нефти и газа имени XXII съезда КПСС, активного пропагандиста научных и технических знаний;

МИРЗОЯНА Льодвига Васильевича — доктора физико-математических наук, профессора, заслуженного деятеля науки Армянской ССР, заместителя директора Бюраканской обсерватории, председателя научно-методического совета по пропаганде астрономических знаний и космонавтики при правлении общества «Знание» Армянской ССР;

МОЛЛАЕВУ Майю Моллаевну — кандидата исторических наук, секретаря ЦК КП Туркмении, активного пропагандиста политических и научных знаний;

НИЖАРАДЗЕ Андро Никифоровича — доктора технических наук, профессора, заслуженного деятеля науки Грузинской ССР, директора НИИ пищевой промышленности, члена президиума правления Тбилисской городской организации общества «Знание»;

ПИОТРОВСКОГО Бориса Борисовича — академика АН СССР и АН Армянской ССР, директора Государственного Эрмитажа;

СЕМЕНОВА Вадима Сергеевича — доктора философских наук, профессора, главного редактора журнала «Вопросы философии», члена Президиума правления Всесоюзного общества «Знание», председателя научно-методического совета по пропаганде научного коммунизма при правлении;

СМИРНОВА Василия Анатольевича — кандидата исторических наук, секретаря Брянского обкома КПСС, члена правления Брянской областной организации общества «Знание»;

СТРАКОВА Андрииса Яновича — доктора химических наук, проректора Рижского политехнического института, председателя правления первичной организации общества «Знание» института;

ТАММА Бориса Георгиевича — академика АН Эстонской ССР, заслуженного деятеля науки Эстонской ССР, ректора Таллинского политехнического института;

ФЕДОРОВА Александра Сергеевича — кандидата технических наук, доцента, заслуженного работника культуры РСФСР, заведующего сектором Института истории естествознания и техники АН СССР, активного пропагандиста научных знаний;

ШЕСТОПАЛОВА Виктора Петровича — академика АН УССР, директора Института радиофизики и электроники АН УССР, члена Правления Всесоюзного общества «Знание», члена президиума правления общества «Знание» УССР, председателя правления Харьковской областной организации общества «Знание»;

ЯНУШКЕВИЧЮСА Зигмаса Ипполитовича — академика Академии медицинских наук СССР, академика АН Литовской ССР, заслуженного деятеля науки Литовской ССР, ректора Каунасского медицинского института, члена правления общества «Знание» Литовской ССР.

На речном транспорте существенно укрепить материально-техническую базу, прежде всего для обеспечения перевозок грузов в районах Сибири, Дальнего Востока и Севера. Максимально переключить, где это целесообразно, перевозку грузов с железнодорожного на речной транспорт; продлить период навигации на магистральных речных путях.

Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года.

«Водохождение рек свободное»

В. Крутиков, кандидат географических наук Е. Махлин, кандидат технических наук

Реки издавна служили человеку мощным подспорьем для проникновения в глубины неизведанных территорий. В своем вечном стремлении увидеть еще не виданное, раздвинуть границы обозримого пространства, овладеть новыми богатствами Земли человек вновь и вновь пускался в речные путешествия. Реки тянулись перед ним, как естественные просеки в непроходимых лесах, как природой созданные тоннели в скалистых кручах. Речное плавание открывало самые затаенные уголки континентов. Значение рек как первых путей для землепроходцев и в наши дни освоения земель Сибири и Севера весьма велико, ощутимо и общеизвестно. Человек учился производству больших количеств товаров, и тяжесть возрастающих грузов легко принимал на себя все тот же водный транспорт, речной и морской. В пору своего расцвета парусник, подгоняемый ветром, переплывал Атлантику за двадцать один день, но расстояние в жалкие тридцать миль от порта Ливерпуль до Манчестера грузы его посуху влеклись полтора месяца. Мало того, что сухопутный транспорт был делом затычным и изнурительным, он еще требовал армии возчиков. Прогнозисты того времени (до железнодорожной эпохи) предсказывали, что увеличивающиеся перевозки потребуют, чтобы все население Англии превратилось в кучеров и возчиков. Навяность таких экстраполяций, к сожалению, не изжита и по сей день. Так или иначе, но появились железные дороги. Принципиально изменился и окреп сухопутный транспорт. Уверяют, в частности, что в 1967 году по железной



дороге прошел поезд-рекордсмен длиной в шесть километров. Его пятьсот вагонов везли более сорока тысяч тонн угля. Не будем принимать во внимание отдельные экзотические рекорды. Но все равно нужно признать, что речной транспорт терял свое главное преимущество — перевозка одним рейсом, одним средством очень большой массы грузов. Но речной флот ответил новыми мощными буксирами, лихтерами, «поездами» из судов и многими другими техническими новинками, о которых подробно говорит публикуемая ниже статья. Наконец, железные дороги предъявляют речному транспорту свои главные козыри: всепогодность, круглогодичность, точность графика движения. Действительно, в глазах любого производственника это громадные достоинства. Ведь производство, связанное с десятками, а иногда и сотнями смежников транспортными нитями, воспринимает этот транспорт как связующее звено технологической

цепочки, как часть заводского конвейера, просто доставляющего материалы или детали из цеха в цех. Неважно, что один цех удален от другого на сотни, даже тысячи километров. По сути дела, для производства любой транспорт может рассматриваться как



внутризаводской. И сколь важен тут фактор надежности, точности, удобства. А речной транспорт кажется по традиции, по привычке чем-то ненадежным, медлительным, зависящим от прихоти стихий. Неправильная, обидная точка зрения! Ее настойчиво исправляет современная техника и технология речного транспорта. Правильной ориентировке в проблеме послужит, надеемся, и эта статья.

В июле 1708 года в Москве вышла книга, называемая так: «Книга о способах, творящих водохождение рек свободное». Есть в этом названии что-то привлекательное и сиюминутное. Звучит вполне современным призывом — сотворить водохождение рек свободное!

Протяженность эксплуатируемых водных путей страны превышает 140 тысяч километров.

Протяженность железнодорожных путей страны составляет более 140 тысяч километров. (Случайное, но интересное совпадение.)

Парадокс

Велико значение цифр в современной экономике, но только карта позволяет нам окинуть одним взглядом все пути-дороги страны. Еще «для государевой службы посылок», во времена Бориса Годунова составлен «Большой чертеж» Мо-



сковского государства. Озера, реки и волоки между ними — главные объекты древней карты. Торговые странствия и военные походы, поиски и открытия новых земель — все тогда тяготело к воде. Прошли века. Неузнаваемо изменилась карта транспортных путей.

Радуга цветов требуется теперь картографам, чтобы показать железные и автомобильные дороги, нефте- и газопроводы, воздушные трассы и линии электропередач. В наиболее обжитой европейской части все это разноцветное хитросплетение густой сетью буквально заслонило ранее господствовавшие водные пути. Только за Уралом голубые ниточки рек все еще отчетливо прослеживаются от верховий до устья.

Конечно, не только на карте уступил былое первенство речной транспорт. Сейчас его доля в пере-



возке грузов — всего лишь четыре процента, в перевозке пассажиров и того меньше. На протяжении многих десятилетий роль внутренних водных перевозок постоянно снижалась. Но абсолютные цифры впечатляют. В 1980 году по рекам отправлено более полумиллиарда тонн различных грузов и около 140 миллионов пассажиров. Это в несколько раз больше, чем двадцать лет назад.

В одиннадцатой пятилетке поставлена задача наращивать грузооборот речного транспорта опережающими темпами по сравнению даже с железнодорожным и морским транспортом. Парадокс или кажущееся противоречие? Может быть, лишь временный отход от устойчивой тенденции?

Почему вообще в век небывалых скоростей неспешный, сравнительно тихоходный речной транспорт не только не отправлен на заслуженный отдых, но и надеется на хорошие перспективы? Причин тому множество. Главная — на речных путях можно перевозить массовые и дешевые грузы на значительные расстояния с минимальными энергетическими и иными затратами. Один из лозунгов наших дней: «Экономика должна быть экономной, а транспорт экономичным!»

Природа

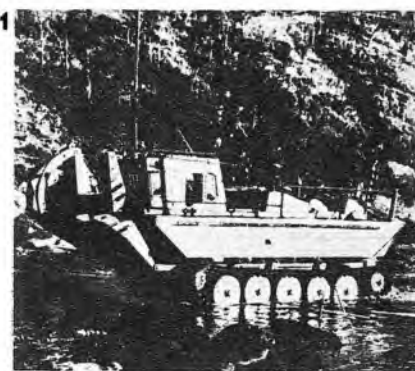
Однако бурное развитие регулярных и всепогодных видов транспорта с особой остротой подчеркнуло зависимость водных перевозок от природных условий. Сама природа ограничила сферу их действия в рамках разобщенных речных бассейнов, озер и рек с весьма ограниченной глубиной и шириной. Да еще сезонность работы. Подавляющая часть грузооборота, 80 процентов, приходится на водные пути, где навигация длится всего 185—215 дней. Остальные пять-шесть месяцев — зима.



Морозы прекращают судоходство и открывают, как говаривали раньше, санный путь.

Ладно бы только зимой, но и летом многие реки не столь благополучны, как хотелось. Прошел весенний паводок, наступила межень. «Затруднения и печали судоходства... доводили до отчаяния. Смешно сказать, что в некоторых местах, даже у Ярославля и Костромы, нашу матушку-Волгу переходили вброд, а суда стаскивали с мелей народом». Это, конечно, о давно прошедших временах, но и сейчас реки преподносят не меньшие сюрпризы. Мало ли воды в Оби? Однако лишь в середине июня очищается ото льда ее дельта и еще позднее становятся судоходными Обская и Тазовская губы. Тут бы и начать перевозки скопившихся грузов на Надым, на Пур и Таз. Но половодье здесь уже прошло, и реки эти прямо на глазах мелеют. Вот и получается, что на Оби навигация — три-четыре месяца, а на некоторых боковых притоках — лишь 20—25 дней.

Не год, десятилетия пришлось потрудиться над созданием глубоководной транспортной системы в европейской части страны. Забыты летние



«печали» судоходства на главных речных магистралях. Вот-вот будут сделаны последние штрихи: заполняются водохранилища Чебоксарской и Нижнекамской ГЭС, завершается строительство гидроузлов на Нижнем Дону. Раздвинулись и границы речных бассейнов. Школьник знает: Москва — порт пяти морей.

Сегодня преобразенная Волга перевозит ежегодно более 100 миллионов тонн грузов и свыше 40 миллионов пассажиров. Раньше такой объем работ волжские речники выполняли за двадцать лет! Построили Волго-Балтийский канал, и вместо 30—50 суток суда из Череповца в Ленинград приходят за два дня. В семь раз увеличился объем перевозок на этом участке, и каждый год он растет еще примерно на миллион тонн. Но и это не предел. На том же Волго-Балте строят вторую нитку Шекснинского шлюза, которая существенно увеличит пропускную способность всего канала. Такое же дополнение на Днепрогэсе удвоит перевозки по Днепру.

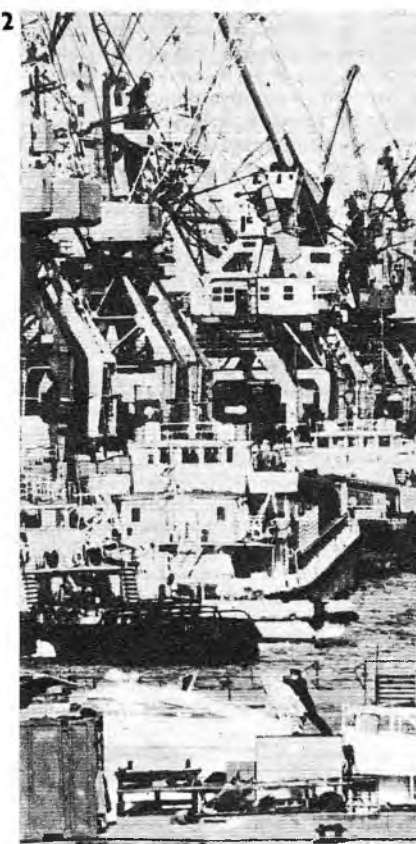
А стоило ли, как говорится, огорждать, да еще какой, и все ради хотя и несомненных, но, прямо скажем, в масштабе страны довольно скромных успехов речного транспорта? Не проще ли, не выгоднее вообще отказаться от водных перевозок? Вспомним однако, что наш речной флот действует не сам по себе, а в транспортной системе, в народнохозяйственном комплексе страны. Огромное гидротехническое строительство принесло не только отличные водные пути, но и обеспечило надежное водоснабжение населения, промышленности и сельского хозяйства, заметно прибавило дешевой электроэнергии, предотвратило ущерб от



наводнений. На все это, вместе взятое, уже не жалко затраченных сил и средств.

Льды

Иначе складывается ситуация в преодолении последнего и, пожалуй, самого сложного природного барьера. Речной транспорт сильно проигрывает из-за вынужденного бездействия зимой. Народное же хозяйство работает круглый год. Чтобы компенсировать «зимние каникулы» речного транспорта, надо либо создавать у потребителя гигантские запасы, либо вводить какие-то резервы на этот период в других видах транспорта. Оба способа сулят большие и, главное, непроизводительные затраты. И все же к ним приходится прибегать в районах с отсутствием до-



1. Плавящийся трактор разгружает суда на любой «необорудованный» берег.
2. Якутский речной порт.
3. Порт Игарка на Енисее.

статочной сети наземных путей круглогодичного действия. Или тогда, когда речь идет о смерзающихся грузах, которые нельзя хранить и перевозить в морозы.

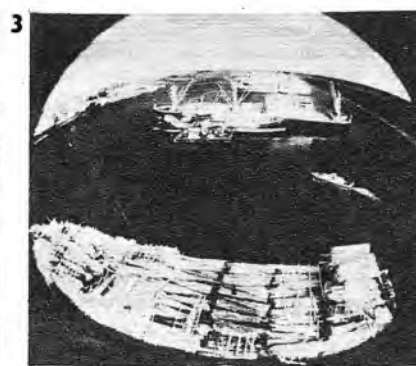
Где же выход? Неужели, проложив тысячи километров каналов, наполнив водохранилища, придется отступить перед зимними холодами? На первый взгляд кажется, что решить эту проблему при нынешней технике довольно просто. Сейчас реально круглогодичная навигация в арктических морях, так неужели хотя бы на главных реках, которые расположены не в ледяной пустыне, а на сотни и тысячи километров южнее, нельзя сделать то же самое?

Да, это вполне выполнимая задача. Ледокольная техника позволяет хоть всю зиму поддерживать фарватер на Волге, Каме или Днепре свободным ото льда. Предложены всевозможные способы ломать, пилить, взрывать ледяное покрывало. И все же специалисты пришли к выводу: круглогодичная навигация на реках — весьма дорогое удовольствие. Экономически она оправдана лишь на юге страны при значитель-



ных и устойчивых грузопотоков. В обозримом будущем нельзя рассчитывать на полную ликвидацию сезонности речного транспорта. Реально лишь некоторое продление навигации, установление ее гарантированных сроков.

Но и тут расходы предстоят немалые. Необходима реконструкция, начиная от подвижного состава и средств навигационной обстановки



и кончая переоборудованием шлюзов, причалов и всей погрузочно-разгрузочной техники. Все вместе взятое должно надежно работать зимой. Это сложная задача. Переделывать придется многое, даже ленинградские мосты на Неве, которые можно разводить для пропуска судов при температуре не ниже —10 градусов.

Получается замкнутый круг: чтобы поднять конкурентоспособность речного транспорта, надо устранить его сезонность, а сделаем его круглогодичным — потеряем преимущество, дешевизну водных перевозок. Частично проблема, как мы говорили, решается за счет продления навигации. Надо начинать ее пораньше весной и заканчивать позже осенью. Ледоколы и ледокольные приставки на обычных судах, соответствующая подготовка всего речного хозяйства уже сейчас позволяют продлевать навигацию на две-три недели и перевезти дополнительно миллионы тонн важных грузов.

Каждые сутки, взятые у природы для продления навигации, позволяют перевезти примерно полмиллиона тонн.

Пики

В работе железных дорог есть тоже определенная неравномерность. Они особенно загружены в летний период. Тут и появление сезонных потоков сельскохозяйственной продукции, и отчетливый пик пассажирских перевозок, связанный с летними отпусками. Последнее обстоятельство прямо затрагивает интересы грузовых перевозок. Вводится много дополнительных поездов, каждый из которых благодаря повышенной скорости «равен» двум-трем грузовым составам.

Когда железные дороги работают на пределе и даже перегружены, могли бы прийти на помощь речные магистрали. Это гораздо дешевле, нежели расширение пропускной способности железных дорог и увеличение парка вагонов. Особенно выгодно такое перераспределение сил для предприятий по берегам рек, которые нередко в летний «пиковый» период из-за недостатка вагонов несвоевременно получают сырье и топливо и с опозданием отправляют готовую продукцию.

Зимой загруженность отдельных направлений железных дорог снижается по сравнению с летом примерно на 20—30 процентов, и тогда почти безболезненно прекращение грузопотоков по водным путям. Для обоих видов транспорта и, главное, для хозяйства в целом такое взаимодействие



вие исключительно выгодно. Мало того, в сравнительной близости от крупных рек по железным дорогам следует ежегодно около 100 миллионов тонн различных грузов. Передача их «на воду» летом будет иметь огромное народнохозяйственное значение. Предоставится возможность снять чрезмерное напряжение с самых «узких» мест в работе железнодорожных артерий страны: от Урала — на Северо-Запад, в Поволжье, Центр и Северный Кавказ; из районов Северо-Запада — в Центр и Поволжье; из Донбасса — в южные, центральные и северные районы Украины.

В порту

Самые серьезные резервы экономики средств, топлива, времени открываются не во время движения судов, а на их стоянке. Пятая часть общих расходов связана с пребыванием судов в портах. И без того мал навигационный период, да еще 10—15 процентов его времени флот простаивает в ожидании погрузочно-разгрузочных работ. Одна только ликвидация подобных потерь равносильна дополнительному спуску на воду тридцати современных теплоходов.

Значит, надо строить новые механизированные причалы, автоматизировать грузовые работы, создать высокопроизводительные перегрузочные комплексы для однородных грузов — угля, руды, леса, минеральных удобрений.

Много зависит и от самих речных судов. Надо больше строить специализированных судов: контейнеровозов, автобуксиров, зерновозов и т. д. Особую роль может сыграть создание речного лихтеровозного флота. Его суда везут на себе самостоятельные баржи-контейнеры. Достаточно сказать, что интенсивность грузовой обработки лихтеровозов в тридцать раз выше по сравнению с обычными сухогрузами.

Сокращение стоянок зависит не только от самого речного флота, но и от согласованности работы различных видов транспорта. Нет вагонов — простаивают в ожидании разгрузки суда, запоздали суда или не ладится что-то в их погрузке — простаивают вагоны или автомобили. Необходима детально разработанная программа совместных действий.

Удешевление любого производства во многих случаях происходит за счет его укрупнения и концентрации. Водный транспорт подтверждает эту закономерность. Растут размеры судов, увеличивается их грузоподъемность. На глубоководных речных магистралях работают теплоходы типа «Волго-Дон» и «Волго-Нефть» грузоподъемностью пять тысяч тонн. Это чуть ли не самый тяжеловесный железнодорожный состав. Причем производительность каждой единицы мощности двигателя у подобных судов оказывается в пять — десять раз выше, чем у железнодорожных локомотивов.

Суда

Однако увеличение размеров судов имеет свои пределы. Главным ограничителем оказались сами реки, точнее, глубины на фарватере, его ширина и извилистость. Даже искусственные водные пути по каналам и водохранилищам гарантируют в лучшем случае глубину не более трех-четырех метров. Но их протяженность составляет всего седьмую часть речных дорог страны. Между тем интересы народного хозяйства требуют как раз более интенсивного использования водных путей в их естественном состоянии. Надо не забывать о транспортном освоении малых рек. Особенно в Сибири и на Дальнем Востоке. Для развития нефте- и газодобывающей промышленности в Тю-

менской области за последние пятнадцать лет было открыто судоходство на новых речных путях протяженностью свыше 3,5 тысячи километров. И это вполне оправданно: перевозки по воде здесь в десять — пятнадцать раз дешевле автомобильных, в двадцать пять раз — воздушных перевозок.

Однако подобное преимущество — слабое утешение. Поскольку на естественных речных путях и особенно на малых реках возить грузы намного дороже, чем по основным глубоководным магистралям, где и суда большей грузоподъемности и скорость выше. Поправить дело можно двумя способами — либо переделать речные дороги в соответствии с возросшими габаритами судов, либо строить транспортные средства, специально приспособленные к заданным природой условиям судоходства.

По целому ряду причин второй путь предпочтительнее. Хотя и гидротехническое строительство, и дноуглубительные работы также сохраняют свое значение. Каковы же в связи с этим основные направления в изменении состава речного флота и технического прогресса в его развитии?

Чем больше грузоподъемность судна, тем больше футов оно должно иметь под килем, растет его осадка и требования к глубинам на фарватере. Решили позаниматься опытом прошлого, когда еще бурлаки «шли бечевой». Да, старая несамоходная баржа оказалась той самой технической новинкой, которая и помогла выжить всему речному транспорту. Конечно, на смену бурлакам пришли мощные буксиры, а деревянные купеческие баржи — карлики в сравнении с металлическими баржами грузоподъемностью до девяти тысяч тонн. Оборудованные автоматической сцепкой и устройствами для принудительного изгибания состава, настоящие речные поезда, состоящие из нескольких барж, способны перевозить сразу десятки тысяч тонн различных грузов. Такая работа по плечу лишь крупным морским судам с осадкой свыше десятка метров, которые могут быть приняты далеко не в каждом морском порту, не говоря уже о речных магистралях. Сейчас такие речные поезда обеспечивают десятую часть грузооборота водных дорог страны.

На Севере и в Сибири освоено 75 тысяч километров речных дорог. Но это лишь четыре процента всей речной сети указанных районов. Следующий шаг в освоении здешних рек помогут сделать суда на воздушной подушке (СВП).

Такие суда способны передвигаться по мелководью и даже посуху практически круглый год. Уже сегодня в ряде стран «пневмоходы» находят все большее применение. Они перевозят пассажиров и грузы, ведут береговое патрулирование и спасательные работы, обеспечивают почтовую службу и научные исследования, работают паромами и ледоколами, совершают уникальные операции по перевозке сверхтяжелых и негабаритных грузов. У нас, например, широко известность и одобрение миллионов пассажиров получил серийно выпускаемый катер «Зарница» для малых рек и мелководных озер.

Специалисты в области транспортных проблем считают, что транспортные средства на воздушной подушке должны сыграть в ансамбле с традиционными незаменимую роль в хозяйственном освоении восточных районов.

Принципиально новые транспортные средства позволяют извлекать на свет забытые проекты, как бы заново открывают давно заброшенные древние пути сообщения. Печальна судьба «златокопателей» Мангазеи, первой столицы русской Сибири. Еще в XVI

веке мангазейские поморы проложили отсюда по малым рекам полуострова Ямал первую в истории широтную водную магистраль, связавшую Европу и Азию. Ямальский волоковый путь отважные землепроходцы проложили еще дальше по Южно-Таймырскому водному пути. С Енисея торговые люди точно так же по системе малых рек и озер пересекали уже Таймырский полуостров, выходили в Якутию и далее морским путем к Чукотке и Аляске. С освоением новых земель на юге Сибири эти северные дороги были забыты.

Лишь спустя несколько столетий сюда вернулись люди. И вспомнили о древних транспортных магистралях. Арктический НИИ провел заново детальные исследования. Результаты оказались малоутешительными: мелководность речных систем на полуостровах Ямал и Таймыр и сложные природные условия делают эти водные пути непригодными для массовой транспортировки грузов. Но вывод справедлив только в случае использования традиционных судов. Если же применить вездеходные СВП, то открываются реальные предпосылки возрождения старых дорог, создания тем самым разветвленной и круглогодичного действия транспортной сети на обширной и малодоступной территории на севере Западной Сибири и Красноярского края, на северо-западе Якутии.

Плюс река

Выясняется такая любопытная закономерность: с пуском в эксплуатацию сухопутных магистралей, идет ли речь о трубопроводах Западной Сибири, о железной дороге Тюмень — Сургут — Уренгой, о БАМе и т. д., нагрузка на речной транспорт не только не сокращается, а, наоборот, резко возрастает. Потребности в перевозках увеличиваются быстрее.

Уже в текущем пятилетии транспортная система Дальнего Востока получит мощное подкрепление в виде Байкало-Амурской магистрали. Однако расчеты показывают, что одновременно должны существенно увеличиться и перевозки грузов по главной водной дороге района, по Амуру и его притокам. Особое значение приобретает здесь трасса «река — море». Течение Амура выгодно совпадает с направлением основных грузопотоков. Суда смешанного речного — морского плавания с наибольшей пользой могут обслуживать доставку грузов на побережье Охотского моря, Сахалина и Камчатки. Правда, тут тяжелые условия плавания в устьевой части реки, мелководность амурского лимана и весьма короткий навигационный период. Положение можно исправить строительством искусственного глубоководного соединения Амура с Татарским проливом.

Исследования Гидропроекта имени С. Я. Жука и Ленгипроречтранса показали целесообразность подобного соединения с использованием местной системы озер. Общая протяженность канала составит 75 километров, из них 65 пройдет по существующим водотокам. Новый выход с Амура к морям Дальнего Востока окажется на 250 километров южнее теперешнего устья. А это означает увеличение продолжительности навигации на полтора месяца и одновременно сокращение дальности перевозок на сотни километров. Уже на предварительной стадии изысканий ясно, что сооружение канала вполне реально.

Вот и закончилось наше путешествие по речным дорогам страны. Думается, нет необходимости подводить итоги. Вопрос о судьбе речного транспорта достаточно ясен. Ему суждена еще долгая жизнь и достойное место в единой транспортной системе.



Третий лик углерода

История карбина — необычной формы углерода — удивительна. Его находили где угодно, но только не на нашей планете, — в далеких туманностях и в кометах. В 1968 году американские ученые из института Карнеги обнаружили карбин в скалах Баварии. Образование его было, вероятно, связано с падением гигантского метеорита.

Долгое время ученые не могли объяснить, почему углерод, чьи разнообразные соединения играют столь большую роль в химии жизни, кристаллизуется только в двух формах — графита и алмаза. Новая форма — нечто среднее между двумя уже известными — отличается тем, что атомы углерода в ней связаны тройными связями, тогда как в графите и алмазе эти связи двойные.

Подробные исследования карбина начались в пятидесятых годах нашего века. Советским химикам из Института элементоорганических соединений удалось синтезировать это соединение... в колбе, о чем наш журнал рассказывал в статье М. Курячей «Углерод: един в трех лицах», опубликованной в № 9 за 1976 год.

До сих пор считалось, что карбин — вещество довольно редкое, образующееся при очень сильном ударе или температуре в несколько тысяч градусов. Теперь же исследователи высказали предположение, что карбин — основной компонент во Вселенной. Так, было установлено, что более 80 процентов углерода в метеорите, упавшем в Мексике в 1969 году, было в форме карбина. Карбин обнаружили и в другом богатом углеродом метеорите, упавшем в Австралии в 1968 году. Некоторые ученые считают, что эта форма углерода образует большую часть межзвездной пыли и в смеси с графитом встречается во многих местах, но пока остается незамеченной.

До настоящего времени было неясно, как может существовать в таком изобилии третья форма углерода, если для ее образования нужен сильный удар или высокая температура. Но недавно было опубликовано сообщение, что в присутствии хрома и некоторых других катализаторов карбин может образовываться из окиси углерода при сравнительно низкой температуре — около 315° Цельсия.

Н. Наумова,
кандидат философских наук

Выбор

Но еще ни один не сказал поэт,
Что мудрости нет и старости нет,
А может, и смерти нет.

А. Ахматова

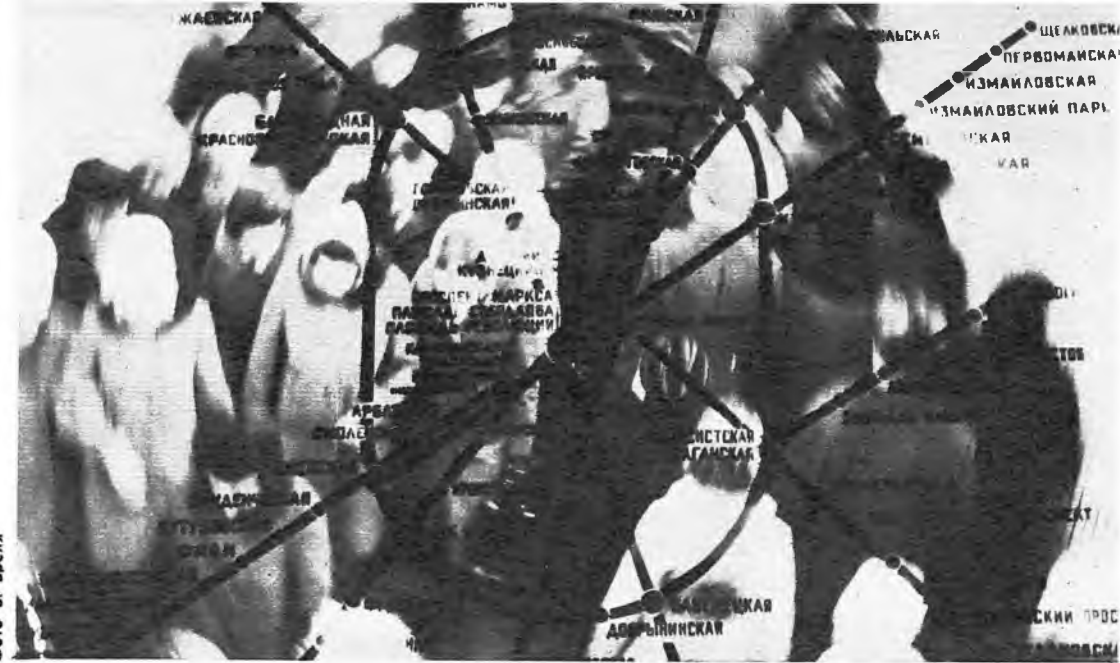
Когда мы объясняем поведение человека, представление о нем как существе рациональном для нас столь же необходимо, как и понимание всей его иррациональности. Но прежде чем окончательно решить, что это противоречие должно быть устранено, нужно вспомнить, что сам человек — весьма противоречивое в своей основе существо. «Душа человека», — писал Гегель, — велика и обширна, истинный человек носит в себе много богов, и он замыкает в своем сердце все силы, разбросанные в кругу богов; весь Олимп собран в его груди». Человек принадлежит одновременно разным мирам, многие из которых несовместимы, — природе и обществу, материи и духу, смертности и бессмертию, конечности и бесконечности. Так как же он может строить свое поведение непротиворечиво?

Человека не пугает непоследовательность собственных поступков. Он легко, естественно строит свое поведение на несовместимых предположениях, одна из которых может быть рациональной, а другая — иррациональной. Иррациональная — как способ, которым разум противостоит конечности человеческого существования, а рациональная — как способ разговора разума с этой конечностью. В этом смысле человек умеет идти по острию ножа, сохраняя одновременно полную меру и рациональности, и иррациональности.

Один из самых важных критериев наших решений — представление о собственных возможностях. Присмотритесь, как люди оценивают свой жизненный ресурс, и вы обнаружите, что они определяют его одновременно и как конечный, и как бесконечный. Волшебник из «Обыкновенного чуда» Е. Шварца говорит: «Слава безумцам, которые живут себе, как будто они бессмертны». Но славу эту нужно разделить на всех людей. Каждый из них живет, зная, что он смертен, но строит свою жизнь и планы безотносительно к своей смертности.

Утрата любого из этих несовместимых предположений грозит сделать поведение патологическим. Только в книгах роковая весть просветляет человека, заставляет его обратиться к подлинному, иному видению мира. Это литературный прием, не более. На самом деле знание своего часа не может служить основой системы ценностей, без которой осмысленное поведение невозможно. Если человек попытается построить свою жизнь именно на этом знании, все потеряет смысл для него, он выпадет из системы социальных связей и смыслов. Если же он найдет в себе силы остаться в этой системе, то в той или иной мере вернется к ценностям, построенным на вере в бессмертие. Человеку необходимо считать свои ресурсы бесконечными и тогда, когда жизнь и ее смысл зависят только от его способности найти в себе новые, скрытые, «неприкосновенные» запасы жизненной энергии.

Еще один пример неустранимой противоречивости тех оснований, на которых мы строим наши решения. Жизненные ситуации человека типичны, то есть могут быть поняты как общие для всех, сходные с тем, что переживают другие, — и в то же время уникальны. Следуя первому предположению, человек ориентируется на статистику своего опыта или на социальную норму. Но это — в ситуациях не слишком сложных и не слишком важных, где он может позволить себе роскошь ошибиться, где некоторая вероятность ошибки его не пугает. Однако когда речь идет об очень важных решениях, в «ключевых точках жизни», где ошибки быть не должно, человек вспоминает, что он и его ситуации неповторимы, и решает задачу как уникальную. Он ведет себя так, как будто статистика, вероятность, то есть опыт других, для него не существуют, — и именно поэтому его действия выглядят иррациональными. Может быть, это и дало основание Ларошфуко сказать: «Даже самые разумные люди разумны лишь в



несущественном; в делах значительных разум обычно им изменяет».

Неразумное поведение может резко отклоняться от статистической вероятности в любую сторону. В этих отклонениях скрыта рациональность, но индивидуальная. Человек не желает мириться даже с минимальным статистическим риском там, где речь идет об абсолютно неприемлемых возможных потерях (и не соглашается на «почти не опасную» операцию близкого человека), и в то же время может закрыть глаза на максимальный статистический риск, надеясь именно на свою уникальность, неподвластность никаким законам вероятностей (на «авось», на чудо, на «со мной этого произойти не может» — и, например, спасаясь от плена, прыгает с поезда на сумасшедшей скорости). Для развития человеческого поступка, который статистически иррационален, очень важна. Не будь ее, маловероятные края социального поведения просто отсекались бы. Время от времени статистически проигрышные варианты должны пробоваться, иначе может быть необратимо пропущен момент, когда они стали выигрышными.

Если ситуация уникальна, невозможен расчет, что бы ни рассчитывалось — выгода, привязанности или долг. Герой У. Фолкнера («Авессалом, Авессалом!»), у которого «был замысел», выстроил свою жизнь для его осуществления, рассчитав все — силы, отношения, последствия. И все-таки он терпит крушение, поскольку пытается рассчитать и свою совесть, веря, «будто составные части морали — все равно что составные части торта или пирога, и коль скоро вы их взвесили, отмерили, смешали и поставили в духовку, значит, все в порядке и ничего, кроме торта или пирога, из них получиться не может». До самого своего конца он не может понять, «обнаружить и разъяснить ту первоначальную ошибку, на существовании которой он по-прежнему упорно настаивал, но которой сам найти не мог».

Нет ничего менее рационального, чем расчет жизни. Мы привыкли считать расчетливых трезвыми рационалистами, а нерасчетливых — наивными романтиками. Может быть, все наоборот и мы не правы? Во всяком случае, первые наивны не меньше чем вторые.

Человек живет в ситуации, возникающей двойной неопределенности, до конца не знает ни себя, ни своего человеческого мира, который включает огромное число «параметров». Именно с этим связан, например, существовавший уже в древних религиях запрет на клятвы. «Человек ни в чем не должен клясться: окажется потом, что он солгал», — говорит Софокл.

За тысячи лет истории формировались различные стратегии, позволяющие человеку противостоять этой неопределенности его существования. Очевидно, что совершенствование расчета, учета обстоятельств и приспособление к ним мало что дает. Поэтому ключевым способом жизни человека стало не принятие решения, а выбор.

Он волю, золото души,
испепеляет... Ш. Бодлер

В «принятии решения» решать — то, собственно, нечего — решает логика, определяющая, что лучше и что хуже при данном сочетании целей, предпочтений и обстоятельств. У человека тут одна возможность проявить свою активность — ошибиться.

Здесь невозможен свободный выбор и, следовательно, не нужна воля. Единственное исключение — ситуация буриданова осла, одинаковых охапок сена на одинаковом расстоянии,

равных альтернатив. Там, где осел обречен погибнуть с голоду, homo sapiens выживает, пустив в ход свою «свободную волю», хотя, на наш взгляд, можно было бы обойтись и подбрасыванием пятак.

Однако проблема выбора — это не фуражно-ослиная и не логическая проблема, а сама свобода выбора — не игра в орлянку. Для нас она постоянное жизненное творчество.

Выбор строится на принципах другого, свободного, решения, которое не предопределено ни ситуацией, ни даже предпочтениями или целями человека, — они могут быть изменены в результате выбора. В этом смысле он и есть всегда выбор человеком самого себя, а не обстоятельство.

Человек «свободен», — писали К. Маркс и Ф. Энгельс, — не вследствие отрицательной силы избегать того или другого, а вследствие положительной силы проявлять свою истинную индивидуальность.

Самая известная и загадочная сфера выбора — нравственность. В самом общем виде можно сказать, что нравственные цели те, которые человек ставит перед собой, исходя не из своих склонностей (потребностей и влечений), а следуя долгу. Есть разные мнения о том, откуда берется у человека и само понятие долга, и представление, в чем он состоит. Этика утилитаристов, например, сводит долг к пользе (пусть очень возвышенно понимаемой), и таким образом специфика нравственности исчезает. Если же мы попытаемся определить эту специфику, то заметим такие особенности нравственного поведения.

Следование долгу должно быть самоцелью, оно не может быть средством для чего-то другого. Если мы поступаем нравственно, но для того, чтобы заслужить уважение других или даже самого себя, то, в строгом смысле слова, мы действуем ради этого уважения, а не повинуюсь долгу. Смысл стремления к должному не в достижении какого-то результата, который может оказаться и нежелательным, а в самом этом стремлении.

Выполнять нравственные требования обязательно без всяких условий. Оно не должно соотноситься с возможными последствиями, зависеть от того, исполнимо ли и целесообразно ли («Разве ты сможешь сказать правду? И какой от этого будет толк?»). Поэтому такое поведение часто выглядит иррациональным, человек не может вразумительно ответить на вопрос, зачем, для чего он это сделал, — просто не мог иначе. Не способен или не хочет рассчитать последствия, уходит от информации и о ситуации, и о возможном исходе.

В чем же смысл такого поведения? Обычно говорят о том, что нравственность необходима обществу, — нужно, чтобы, повинуюсь чувству долга, врач шел к больному в любое время дня и ночи, а учитель проявлял неистощимое терпение. Однако если бы дело сводилось только к общественной пользе, нравственность давно умерла бы. Она жива потому, что нужна каждому человеку. Во многих жизненных ситуациях стратегия выполнения долга — единственно возможная, а в некоторых — беспроигрышная. Если мы оцениваем смысл нашей деятельности по ее результатам, мы всегда можем просчитаться. Если же мы наделяем таким смыслом саму эту деятельность, просчета быть не может. «Если не знаешь, как поступить, поступай благородно». Чем неопределеннее ситуация, в которой находится человек, тем больше оснований следовать долгу.

О том, насколько выбор ближе человеку, чем решение, сказано немало. Много написано и о том, насколько он труднее. С. Кьеркегор подчеркивал, что выбор — это мучительный шаг,

потому что здесь человек отказывается от всех возможностей, кроме одной. Процесс, который совершается в нем, знаменателен и бесповоротен, ибо его результаты «нельзя уже будет изменить или уничтожить во веки веков, несмотря ни на какие сожаления и усилия». Поэтому Кьеркегор и предупреждает: «...Вам предоставляется только два выхода, вы должны решиться или на то, или на другое, но, откровенно говоря, сделаете ли вы то или другое, вы одинаково расклетаетесь». Выбор, действительно, гораздо ответственнее, чем решение. Он и тяжелее, потому что построен на процедурах не просто нерациональных, но и в принципе (теоретически) невозможных.

Великое «ни за что».

Мы выбираем из несравнимого. Только тысячелетняя привычка позволяет нам не удивляться, как человек может «выбрать» между совестью и жизнью. Очевидно, что эту задачу нельзя решить рационально, логически. Науке, психологии, социологии удалось установить, в сущности, одно — человек умеет справляться с этой проблемой. Но из этого никак не следует, что она разрешима.

В пятидесятых годах, когда в американской социологии живо обсуждался вопрос о сравнении качественно различных ценностей, был проведен остроумный опрос священников, которых просили сопоставить и проранжировать «бесконечные» ценности от «служения богу» до «искусства, философии и демократии». Исследователя не насторожило, что многие респонденты протестовали против такого выбора, поскольку он верил, что измеримость любых, в том числе бесконечных ценностей зависит только от «изобретательности экспериментатора». С почти детской радостью он констатировал, что опрашиваемые сумели построить непротиворечивую иерархию из бога, морального развития, сотрудничества, жизни, интеллектуального развития и творческих достижений. Он не подозревал, видимо, что это свидетельствует о способности человека сравнивать несравнимое, но не о сравнимости ценностей.

Человеческий выбор осуществляется там, где выбирать нельзя, потому что, в сущности, невозможно выгадать. То, чем мы платим, то есть от чего отказываемся в пользу другой альтернативы, — не пустяк. Иначе мы и не стали бы называть это выбором. Только героини популярных женских журналов умеют и работают с полной отдачей и увлечением, и быть идеальной женой и матерью, и находить время заниматься здоровьем и внешностью, да еще и читать и вязать в «свободное (!) время». Поэтому рано или поздно каждый начинает выбирать не то, что выбирает, а то, что теряет, чем расплачивается. Если человек не знает, чем платит, если ему кажется, что ничем или мелочью, значит, он делает выбор вслепую. Или, скорее, уже сделал его, не отдав себе отчета, не заметив решающую точку, чтобы не огорчать себя мыслью о неизбежной потере. Мы начинаем понимать, что находимся в ситуации выбора и в чем он состоит, как правило, когда наше решение уже принято. И нам остается только обосновывать, объяснять свое поведение.

Опоздание к выбору происходит настолько часто, что он оказывается «всегда позди». Если выбора нет, значит, он пропущен, — тогда и причитают: «Что же мне делать, у меня нет выхода». Анна Каренина выбрала между сыном и любовью не тогда, когда этот выбор был сформулирован Карениным, а гораздо раньше, может быть, уже в том поезде, где она впервые увидела Вронского. Был ли выбор у Понтия Пилата? Да, но не в тот день, когда у него уже потребовали голову Христа, а тогда, когда он согласился стать прокуратором Иудеи.

Определяя собственные жизненные критерии, конструируя свою систему ценностей, человек сталкивается еще с одной сложностью. Когда мы говорим о том, что ценности образуют некоторую иерархию, и рассматриваем ее как ключ к принятию решений, мы должны учитывать, что имеем дело с чем-то чуждым человеческой природе. Человек выстраивает свои ценности от более важных к менее важным не всегда потому, что этого требует его разум или логика внутреннего мира. Для него естественнее стремиться ко многому сразу и не отказываться ни от чего. Можно сказать, что он хочет всего с одинаковой силой. Задача выбрать между семьей и работой, между совестью и жизнью совсем не прельщает человека, он всячески избегает ее, потому что она бессмысленна, не может быть решена по-человечески. И если мы все-таки принимаем решение, то только под давлением внешних обстоятельств или ограниченности своего жизненного ресурса. Человеку не хватает сил на все. Появляются новые возможности — появляются новые ценности, возможности убывают — вместе с ними исчезают

и некоторые ценности, еще вчера казавшиеся абсолютными. Может быть, единственное, что здесь меняется с трудом, — это ценности, во имя которых принесено много жертв.

Только делая прыжок в неизведанное, мы ощущаем свою свободу.

Торнтон Уайлдер

Почему не дано человеку запасать впрок одно, чтобы смягчать затем тяжесть другого?

В. Распутин

Преодолевая трудности выбора, жизненно решая логически неразрешимые задачи, человек расширяет границы своих возможностей. К. Маркс рассматривал развитие индивида как «беспредельное устранение предела для этого развития, предела, который и осознается как предел, а не как некая священная грань».

Оценивая сложившиеся и самостоятельно сформулированные жизненные альтернативы и цели, создавая свою картину мира, он никогда не делает ее окончательной. Обращение к внутреннему опыту служит человеку неисчерпаемым источником нового понимания себя и жизненной ситуации, а следовательно, и изменения ее.

Что происходит в «этот краткий миг свободы», когда уже принято решение о решении, но само оно еще не принято? До него, мы знаем, действуют причины — обстоятельства, опыт, потребности, мотивы, после него — объяснения, оправдания, психологическая рационализация. Но в самый момент выбора, когда пущено в ход «золото души», — воля?

Это трудно понять, особенно тогда, когда он осуществляется мгновенно, импульсивно, «иррационально». Человек не тратит времени на раздумья и расчеты, не может объяснить свое поведение или объяснить его неубедительно («я не мог иначе», «неужели ты не понимаешь?», «за кого вы меня принимаете?»). Как будто у него есть «поле готовых решений», где варианты соотношения стремлений и возможностей уже были когда-то многократно проиграны, отработаны, свернуты и отложены. И человек в нужный момент просто извлекает из этого поля соответствующее решение.

Однако хотим мы этого или нет, мы выбираем не из заданных жизнью и не только из приготовленных заранее, а в основном из созданных нами альтернатив.

Для этой работы нам и нужно выстроить систему ценностей, которая не существует сама по себе, которую нельзя просто «взять», «использовать», приходится каждый раз реконструировать, обновлять ее.

Наша активность не ограничена здесь возможностью переставить, поменять местами ценности. Мы добавляем новые, отбрасываем старые, потому что ценности нельзя заменить, их можно только приобрести или потерять. Сальери не сменял ценность справедливости («О небо! Где ж правота, когда священный дар...») на ценность избранничества («...Я избран, чтоб его остановить — не то мы все погибли...») Он потерял первую — «Все говорят: нет правды на земле. Но правды нет — и выше».

Развитие человека и человеческой культуры выражается в том, что ценностей становится все больше. Утилитарное стремление знать как можно больше, чтобы ориентироваться в мире, может сформировать у человека ценность знания самого по себе; теперь уже в стремлении к истине он просто забывает подчас о первоначальной потребности ориентироваться, действует в ущерб ей, все больше теряя ориентацию, затрудняя ее знанием всех сложностей окружающего мира. Зачем же он превращает нечто, что удовлетворяет его потребность, то есть средство, в ценность, в то, что ценно само по себе, уже безотносительно к первоначальной потребности? Не усложняет ли человек таким образом свой мир, превращая его из удобного склада средств в мир, который начинает диктовать ему свои требования?

Это имеет глубокий смысл. Создавая дополнительные критерии, мы облегчаем себе выбор. Если бы мы ориентировались только на свои потребности, то сплошь и рядом не смогли бы разобраться в бесконечном множестве подходящих способов для их удовлетворения. Как Агафья Тихоновна. И как бы мы выбирали работу, если бы многие виды деятельности не были бы для нас ценностью неприемлемыми? Да и друзей мы выбираем не из всех знакомых, а только среди тех, кто нам нравится. Ценности упорядочивают мир, делают его более понятным и объяснимым.

Но главное не в этом. Способность человека

превращать средства в цель, «забывать» о первоначальной потребности, продиктовавшей ему поведение, создавать ценности — гарантия его свободы. Трагический опыт самых жестких ситуаций выживания показывает, что больше шансов имеет не тот, кто отказывается от всех ценностей во имя естественной потребности жить, а тот, кто сохраняет ценности чести, достоинства или служения идее.

Чем больше у нас ценностей, тем легче осуществлять жизненное творчество, обогащая ими выбранную альтернативу. Для Альберта Швейцера, двадцати восьми лет уехавшего в Африку лечить негров, чтобы исполнить долг перед людьми, а в сорок лет уже начавшего терять здоровье («...достаточно мне подняться из больницы на холм... как я уже совершенно выбиваюсь из сил, а ведь подъем этот длится всего-навсего четыре минуты»), богатство душевной жизни было не роскошью, а необходимостью. Чтобы «не потерять мужества Африке», выдержать суровость «девственного леса», нужно было уметь и получать удовлетворение от умственной работы, и ощущать как «великую и вечно возобновляющуюся милость» возможность облегчать страдания. Умножая духовные потребности, «иррациональные» ценностные привязанности и антипатии, мы колим не предрассудки и псевдопотребности, а ценностный резерв. И чем он богаче, тем больше возможность сделать ситуацию выбора не «безвыборной», а сам выбор, следовательно, свободным.

Жизненное творчество предполагает решение еще одной, может быть, самой сложной задачи. Чтобы выбор был действительно свободным, нужно создать внутренние предпосылки для осуществления любой выбранной альтернативы. Уже в момент принятия решения человек должен быть психологически подготовлен к разным его вариантам, а не к одному.

Как это возможно? По логике рациональной схемы, принимая решение, человек отсекает, исключает все возможные линии своей жизни, от которых отказался. Он живет по одной ветви «дерева целей», все остальные не существуют для него. Жизнь — это одна линия, составленная из отрезков, соединяющих точки выбора. Даже С. Кьеркегор, непримиримый враг рациональности, прекрасно понимавший, что «личность непрерывно и неуклонно стремится вперед, закладывая по пути основания то тому, то другому», считал, что, совершая выбор, человеку приходится «разрушать ранее заложенные основания».

Будь это так, к моменту любого выбора человек приходил бы с одной-единственной возможностью, с одним по-настоящему реальным, осуществимым, приемлемым вариантом будущего. И ему неоткуда было бы взять, например, содержание «прозрения» в пограничной ситуации, «новую», подлинную систему ценностей. Из ничего она не появится и займы ее не попросишь. «Вдруг он понял» что-то неожиданное, новое, отличное от привычного. Но, значит, тянулась параллельная ниточка (пусть очень тонкая) переживаний, наблюдений, аргументов. Человек повернулся неожиданной стороной, «значит, это было в нем», говорим мы. Было — что это? Не просто лежало, а жило, развивалось и менялось вместе с жизнью человека, дремало, слышало, дышало, думало.

Раз мы мучительно колеблемся в минуту выбора между совсем разными жизненными альтернативами, следовательно, в эту ситуацию мы входим, имея за плечами не одну нить жизни, не одну живущую в нас систему мотивов, установок, потребностей. Человек не всегда отсекает, отбрасывает невыбранное. Часто он проигрывает в душе и даже наяву одновременно несколько жизненных «сценариев», стратегий. Они нужны для сохранения не просто биологического, но и социального, личного бытия в меняющемся, неожиданном, неподвластном мире. Если разворачивается только один «сценарий», а жизнь преподносит сюрприз — человек оказывается беспомощным. Он не может, не успев построить другой необходимый личностный мир. И поэтому ломается, то есть строит мир предельно простой, из первых попавшихся, случайных, элементарных психологических материалов.

Параллельно идущие жизненные стратегии могут быть плохо совместимыми, даже исключаящими друг друга. Естественное, что поступки, относящиеся сразу к нескольким «сценариям», выглядят наиболее иррациональными. Вспомните, как странно ведут себя те герои Достоевского, которые имеют несчастье по-настоящему любить двух женщин одновременно («двумя разными любовями»).

Самый хрупкий сценарий — переживание «невозможной» жизни, обдумывание средств для недостижимых целей и отношений, фантазия,

мечта. Этот мир отрывочен, у него нет сквозного сюжета, но есть повторяющиеся и меняющиеся во времени мотивы, участники его могут меняться или оставаться постоянными.

Бывает сон — всю ночь один:
Так видит Даму паладин,
Так раненому снится враг,
Изгнаннику — родной очаг,
И капитану — океан,
И деде — розовый туман...

А. Блок

Кто решится сказать, что этот мир не связан с реальным, что он не имеет с ним ничего общего? Что сцена, виденная во сне, не меняет нашего отношения к его реальному участнику и, следовательно, нашего поведения? (Остерегайтесь сниться тем, чьим мнением дорожите!) Жизненная сила фантазий и снов была понята очень задолго до Фрейда.

Альтернативность существования, то есть постоянная возможность осуществлять различные варианты жизни, — одно из самых сильных средств, используемых человеком для творчества своей жизни, для свободного выбора. Она проявляется себя не только в одновременном переживании нескольких линий бытия, но и в постоянном стремлении заново оценивать, проверять себя, свои возможности. Это противоречит рациональному способу принятия решения, когда ресурс уже известен и приводится в соответствие с целью («это я могу, а это — нет»). Ориентация на рациональное соотношение целей и возможностей мешает развитию последних. Даже на биологическом уровне полное в каждый момент соответствие среды и потребностей приводит к снижению и даже утрате работоспособности приспособительного механизма и к падению жизненного тонуса. Тем более это верно для психологической и социальной организации человека, для которой характерно непрерывное становление, разворачивание (или неизбежное сворачивание) своих потенций.

Потребностью в неоптимальности как возможности развития самого себя можно объяснить, почему мы позволяем себе случайный выбор, случайные решения. Чем больше скрытый ресурс системы, тем необходимее ей случайность. Слабость стремится к рациональности, оптимальности; сила может играть в кости, идя на сознательный риск или покоряясь судьбе.

Случайным выбором мы входим в неизвестную ситуацию, переходим с нынешнего, определенного уровня существования на другой, новый, содержащий непредсказуемые возможности. Именно ради этого перехода, а не из-за недовольства каким-то аспектом старой ситуации человек часто идет на случайное решение, которое, как правило, трудно объяснить. Человек срывается с места, бросает институт, хорошую работу или семью, научный работник ни с того ни с сего меняет проблематику, художник бежит на Гаити, органист едет в Центральную Африку. «Что ему нужно?» — спрашиваем мы. И не можем, естественно, ответить. Потому что бессмысленно объяснять такое поведение с точки зрения ценностей, от которых человек как раз и стремится уйти, а новых еще нет — он только прорывается к ним, собираясь их создавать. И сам он не может сказать ничего вразумительного. Только поэт скажет: «В неведомого глубь — чтоб новое обрести», хотя ненамного понятнее. Но справедливо напомним нам другой: «...Суждено всем подступить к заветным тайнам, и это строгое звено не называй в цепи случайным!» (В. Брюсов)

Пытаясь понять друг друга, мы можем оценивать свои и чужие поступки как рациональные или нерациональные. Исследователи могут строить соответствующие модели, а затем сталкивать их лбами. Но человеку, когда он действует, живет, не так уж важно, рационален он или нет. И рациональность, и нерациональность для него только средства, одинаково необходимые. Справляясь с легкими, трудными и неразрешимыми задачами своего бытия, он осуществляет жизненное творчество. И как во всяком творчестве, ему нужны и рациональность, и фантазия и «сумасшедшие идеи».

Вокруг автомобиля

Плюс на минус — чистота

Итальянская фирма «Иала» разработала электростатический метод мойки автомобилей. Корпус автомобиля опрыскивают «отрицательной» антистатической смесью из воды и химикалий, а после этого моют положительно заряженной антистатической жидкостью. Грязь снимается без всякого повреждения краски.

Сетки на поворотах

Группа специалистов из Вены предлагает оградить повороты скоростных магистралей эластичной проволоочной сеткой, чтобы снизить число катастроф, происходящих на этих опасных участках. Испытания эластичной ограды из проволоки, навитой спиралеобразно, как пружина, показали бесспорный положительный эффект. Как сообщает австрийская газета «Фолькс-штиммель», во время достаточно продолжительного эксперимента на опытной трассе ни одна серьезная катастрофа не закончилась тяжелыми последствиями.

С паровой машиной

Паровая машина вполне может заменить обычный автомобильный мотор. Это доказал австралийский инженер Тед Притчард опытом своей семнадцатилетней работы. Его паровая машина для легковых автомобилей по своим параметрам, мощности, простоте изготовления и экономичности не только не уступает двигателям внутреннего сгорания, но во многом превосходит их. Автомобиль с такой паровой машиной развивает скорость до 136 километров в час при расходе 10 литров керосина (а не бензина!) на 100 километров пути. Для системы парообразования нужно только два литра воды, которая постоянно восстанавливается. Проехав 800 километров, водитель добавляет немного воды. В качестве горючего можно применять не только керосин, но и отходы сахарного производства, содержащие алкоголь. Что же касается загрязнения окружающей среды, то и здесь паровой двигатель себя оправдывает — он выпускает в атмосферу совсем ничтожное количество двуокиси углерода и несгоревших углеводородов.

Антенна — в стекле

На польском заводе «Витробуд» начато серийное производство многослойных передних стекол для легковых автомобилей. Кроме прочности и других высоких эксплуатационных качеств, у новых стекол есть еще дополнительное преимущество. Между стеклянными слоями в виде окантовки вмонтирована полупрозрачная пленка из коррозионноустойчивого сплава, который может выполнять роль антенны.

Зачем светоотражатели на обочине!

На обочинах некоторых австрийских шоссе появились специальные светоотражатели. Стоит автомобильным фарам осветить отражатель, как он начинает направлять красный свет по сторонам от дороги и таким образом предупреждает диких животных об опасности, отпугивая их от шоссе. На участках, где установлены отражатели, происшествий с животными сократились на 80 процентов.



Осторожно, красный номер!

Специальная комиссия в американском штате Орегон, которая занимается автомобильными авариями, предложила оригинальный способ борьбы с недобросовестными водителями. После того как контролируемые органы имеют достаточно оснований считать какого-либо водителя нарушителем — рецидивистом, стандартный номер его автомобиля заменяют красным, что автоматически предупреждает всех — контролеров, водителей, пешеходов... Сколько времени на автомобиле будет красный номер, зависит от степени нарушения и будущего поведения водителя.

Топлива будет больше

Ученые из университета Южной Калифорнии предлагают использовать уголь как компонент автомобильного топлива. Это, по их мнению, значительно увеличит производство топлива без ухудшения его качества. Уголь можно разделить на две фракции, одна из которых растворяется в нефти. Вторая фракция выпадает в виде осадка, который, в свою очередь, выделяет водород. Эта фракция может гореть как обычный уголь, а выделенный водород используется для превращения нефти в растворенной в ней угольной фракции в автомобильное топливо.

Опасная иллюзия

В буквальном переводе предупреждение, появившееся недавно на дорогах ФРГ, означает: «суженный световой профиль». Оно касается тех случаев, когда дорогу с обеих сторон обступают высокие деревья, и водителю начинает казаться, что шоссе как бы суживается. Разумеется, это лишь оптическая иллюзия, однако она может привести к неприятным последствиям — водитель старается отдалиться от края дороги и устремляется к середине шоссе. При сильном встречном движении это может стать причиной катастрофы.



Р. Подольный

Книга, сокрушившая сферы небесные

Есть люди, чьи имена стали нарицательными. Есть книги, навсегда вошедшие в золотой фонд человечества. Галилей — один из таких людей. Его «главная книга», вышедшая 350 лет назад, — одна из таких книг. Что именно в личности Галилея, отразившись в этой его работе, сделало ее «вечной книгой» — не только как памятник литературы, но и как образец активного вмешательства ученого в жизнь?

Католическая церковь сочла нужным пересмотреть приговор, вынесенный три с половиной века назад Галилею Галилею. Великому ученому, большому писателю, отважному пропагандисту научных открытий. Что же, больше он не опасен для католицизма? Или тысячекратное подтверждение главных идей ученого уже оправдало его настолько, что просто неприлично стало оставлять Галилея «под осуждением»?

В конце концов, Жанна д'Арк, сожженная по наущению англичан как ведьма согласно решению суда, назначенного французским епископом, уже давно объявлена святой, и памятник ей стоит даже в гордой британской столице. Только похвалено, кажется, если и в случае с Галилеем восстанавливается историческая справедливость, на самом-то деле торжествующая в данном случае свою победу уже целые века, независимо от суждений папского Рима.

Но дело в том, что сегодня борьба с конкретными научными взглядами Галилея вообще потеряла для церкви свой прежний смысл.

У каждой эпохи кое в чем свои не только проблемы, но и нравы, не только мысли, но и чувства. И не все в них легко понять через века. Сегодняшняя церковь, бровью не моргнув, «чувств никаких не издает», признает то возникновение Солнечной системы и планеты Земля из предпланетарной туманности, то рождение Вселенной в результате первовзрыва столько-то миллиардов лет назад. Потому что сохранение существующих порядков на Земле мало связано сейчас с порядками на небе. Ну какая связь между забастовкой в Милане, формой власти в Швейцарии, влиянием банка Рокфеллеров в США и строением Солнечной системы? Да никакой! Так сегодня кажется каждому нормальному человеку, атеист он, христианин или мусульманин. Но вот в средние века такая связь казалась большинству людей просто очевидной. Мироздание тогдашнего европейца несло те черты цельности, о которых сегодня иной раз только мечтают ученые. Строгий порядок царил на небе и на земле. За тысячи лет ничто в принципе не изменялось ни там, ни там. Стройной птолемеевской системе небесных сфер соответствовала земная иерархия властей. Король, герцоги, маркизы, графы, бароны...

Различия в рангах власти, как и в расстояниях между планетами и звездами, как и в размерах планет и звезд, не могут быть слишком ве-

лики. Все пропорционально, учтено и рассчитано. Мир — творение величайшего художника и мастера, бога, а тот не допустил бы применения недостаточно совершенных деталей в небесном строительстве.

И все в этом мире связано между собой, потому что один мастер его создал. Астрология утверждала, что звезды управляют судьбами людей, и это казалось естественным огромному большинству современников Галилея (в том числе Кеплеру). В мире ведь все взаимосвязано.

Советский историк М. А. Барг отмечает: «...Если человек XVI века интересовался тем, какое положение занимает Солнце среди планет, то это вовсе не значит, что он был «любителем астрономии». Наоборот, мы будем ближе к истине, если допустим, что в большинстве случаев его занимал вопрос другого рода: на чем, например, основано право короля требовать от подданных уплаты налогов и т. п.?»

Именно астрономия служила основой для той картины мира в целом, которая виделась людям средневековой и Возрождения. С изменением этой основы, казалось людям того времени, должно расшатываться все мироздание. Мы же, оглядываясь теперь назад, можем сказать, что «изменения на небе» не были причиной предстоявшего разрушения феодального общества, но то, что небо для людей изменилось, было признаком разложения этого общества, близости его разрушения. Астрономические открытия стали первыми, ранними зарницами той двойной бури, которую мы называем промышленной и буржуазной революциями.

В подготовке этих революций сыграла свою роль и книга, написанная в 1630 году, а вышедшая два года спустя и с тех пор переиздававшаяся сотни раз на десятках языков, — Главная Книга Галилео Галилея.

«Диалог Галилео Галилея, академика Линчео, экстраординарного математика университета в Пизе, философа и старшего математика Его Светлости Великого герцога Тосканского, где в собраниях, четыре дня продолжающихся, ведутся рассуждения о двух главнейших системах мира, Птолемеевой и Коперниканской, причем неопределительно предлагаются доводы столько же для одной из них, сколько и для другой».

Так называлась книга, которую Галилей 22 февраля 1632 года поднес герцогу Тосканскому. В историю она

вошла как «Диалог о двух системах мира», а то и просто «Диалог». История не пожелала сохранить в названии ни титул очередного тосканского Медичи, ни официальные должностные звания автора, ни его заявление о том, что спор между двумя системами остался нерешенным, даже горделивое сообщение о том, что автор — член академии Линчи («рысьеглазых») ушло из памяти неспециалистов. Это Галилею было важно, что он — академик, для потомков довольно, что он Галилей.

Ученый думал об этой книге еще за целые десятки лет до того, как начал ее писать. Он обещал ее читателям своего «Звездного вестника», вышедшего в 1610 году, мечтал о ней и страшился ее и писал о своих мечтах и страхе другому великому астроному, Кеплеру, еще в 1597 году, а позже и немалому числу других ученых и важных официальных лиц.

В 1624 году Галилей понял, какая форма должна быть придана этому труду, — форма диалога, свободной беседы светских людей.

Четыре дня разговаривают герои книги в пышном венецианском дворце. Разговаривают о мире, каким его видит Галилей. И об открытиях самого Галилея. Называют они его, то ли почтительно, то ли панибратски, «наш академик», «наш общий друг». Двум из них, рупорам мыслей Галилея, даны имена двух уже умерших близких друзей: Сагрето и Сальвиати. Книга — памятник им.

Сальвиати в книге — страстный сторонник нового учения. Сагрето — любознательный человек, склоняющийся к идеям Коперника, но одержимый множеством сомнений, которые блистательно разрешаются Сальвиати. Впрочем, иногда Сагрето даже дополняет рассуждения Сальвиати.

Третий — настойчивый сторонник старого, упорный, даже упрямый, но все-таки достаточно любезный оппонент, которому поручено в безвыходном положении ссылаться на всемогущество божие, беспредельное и не ограниченное человеческим измышлением.

Третьему участнику диалога дано имя многозначительное — Симплицио. У тогдашних знатоков философии и истории оно вызывало в памяти имя одного из комментаторов сочинений Аристотеля, греческого философа Аристотелия, жившего примерно через десять веков после Аристотеля и на десять веков раньше Галилея. Но большинству читателей имя Симплицио приводило на ум иные ассоциации. Простак — так понимал это слово каждый добрый итальянец, да что говорить — корень этого слова на многих языках обозначал простоту.

«Диалог» вообрал в себя труды почти пятидесяти лет, начиная с тех времен, когда девятнадцатилетний студент открыл законы качания маятника, измеряя при этом время с помощью собственного пульса. Заветные мысли и чувства передал Галилей своим Сальвиати и Сагрето, поручил им донести до читателей не только логику рассуждений, но и логику самого поиска истины, и ощущения естествоиспытателя, открывающего новое, никому прежде не ведомое.

Книга несет такой заряд научных знаний, научной и гражданской смелости, отваги человеческого поиска, что удивляться ее долгой жизни не приходится.

Здесь есть изложение принципа относительности — в сознании большинства наших современников этот термин связан с теорией относительности Эйнштейна, но, по справедливому мнению физиков, принцип относительности Эйнштейна — закономерное и естественное развитие принципа относительности Галилея. На современном научном языке принцип относительности Галилея гласит: все законы механики справедливы в сис-



DIALOGO DI GALILEO GALILEI LINCEO MATEMATICO SOPRAORDINARIO DELLO STUDIO DI PISA. E Filosofo, e Matematico primario del SERENISSIMO

GR.DVCA DI TOSCANA.

Doce ne i congressi di quattro giornate si difcorre sopra i due

MASSIMI SISTEMI DEL MONDO TOLEMAICO, E COPERNICANO;

Proponendo indeterminatamente le ragioni Filosofiche, e Naturali tanto per l'una, quanto per l'altra parte.



CON PRI

VILEGI.

IN FIRENZA, Per Gio: Batista Landini MDCXXXII.

CON LICENZA DE' SUPERIORI.



1. Портрет Галилея. Гравюра XVII века.

2. Фронтиспис «Диалога».

3. Титульный лист «Диалога».

темах, которые движутся относительно друг друга прямолинейно и с постоянной скоростью.

В доказательство ученый привел такой пример: если поместить в каюту движущегося корабля бабочек и других летающих насекомых, переливать в этой каюте воду из одного сосуда в другой (точнее, сделать так, чтобы вода из одного сосуда в другой падала по каплям), поставить тут же аквариум с рыбками, то при наблюдении за поведением насекомых, рыб, падающих капель и прочего никак не удастся установить, стоит корабль на месте или движется. При том условии, что движется он равномерно и прямолинейно. При создании частной теории относительности Эйнштейну в формулировке Галилея понадобилось заменить только одно слово: вместо «законы механики» он поставил «законы природы».

В «Диалоге...» заложены основы новой физики — новой в XVII веке, как и в двадцатом.

С двадцатых годов XX века в науке утверждается мнение о реальном расширении Вселенной. Галилей расширил ее в глазах человечества. Галилей решительно отделил планеты от Солнца и отбросил звезды далеко в сторону от Солнечной системы. К числу и по сегодня животрепещущих вопросов философии и науки относятся такие: конечна ли бесконечна Вселенная и можно ли в ней выделить некий центр?

И вот в «Диалоге» Сальвиати говорит: «Можно еще спорить о том, существует ли вообще в природе центр мира, так как ни вами (Симплицио) и никем другим никогда не было доказано, что мир конечен и имеет определенную форму, или же, напротив, что он бесконечен и безграничен». А за восемь лет до «Диалога», в «Послании к Инголии», Галилей, словно предвидя (впрочем, не «словом», а именно предвидя) сегодняшние философские споры, замечает: «Разве вам не известно, что до сих пор еще не решено (и я думаю, что человеческая наука никогда не решит), конечна ли Вселенная или бесконечна?»

Он закладывает в «Диалоге» основы теории вероятностей, разбирает, зависит ли скорость падения тел от их веса, говорит об общих законах движения — и о скольких еще фундаментальнейших проблемах!

Но не только научная ценность книги определила ее значение в нашем мире, так чтущем науку.

Галилей обращался — первым из европейских ученых, первым, во всяком случае, со времен античности — к народу. Он хотел, чтобы его понимали не только признанные мыслители, но и презираемая многими из них «чернь». «Диалог» написан на итальянском, на живом языке, а не на латыни в отличие от огромного большинства научных сочинений XVII века. Ведь даже Ньютон писал главным образом на этом международном языке ученых средневековья.

«Диалогу» не просто придана литературная форма — это, бесспорно, литературное произведение, недаром Галилея числят среди основоположников итальянской художественной прозы и создателей итальянского литературного языка. «Диалог» не содержит ни одной формулы, всюду, где они могли бы понадобиться, их место занимают рассуждения. С современной точки зрения, «Диалог» — книга популярная, научно-художественная. Форма ее предназначена для того, чтобы содержание не только дошло до понимания читателя, но и воздействовало на его чувства.

Цель была достигнута.

«Математические начала натуральной философии». Ньютона оказали на последующее развитие науки влияние, во всяком случае, не мень-

шее, чем «Диалог». Но они были предназначены для ученых — и остались в их ведении. «Диалог» был обращен ко всем — и принадлежит всем.

Академик А. Ю. Ишлинский пишет о «Диалоге»: «На глазах у читателя рождается целый мир мыслей и образов этого гения, создается и утверждается новое мировоззрение. Это не может не увлечь даже и в том случае, если выводы заранее известны, подобно тому, как при повторном прочтении драмы Шекспира мы вновь подпадаем под обаяние произведения, хотя и знаем наперед развязку».

..Научные книги, вообще говоря, стареют довольно быстро. Каждый год приносит новое открытие — что же говорить о столетиях! Прозрение одного века развенчивает другой, блестящие предположения порою оказываются ошибочными, а логические цепочки рвутся под дуновением ветра времени. Кометы — космические тела, а не игра света в водяных парах земной атмосферы, какими их считал Галилей. Приливы и отливы в море вызывает Луна, хотя Галилей думал иначе. И планеты ходят вокруг Солнца по эллипсам, как открыл Кеплер, а не по кругам, как учил Галилей.

А книгу переиздают да переиздают — почти на всех языках мира.

Введения к этим изданиям пишут крупнейшие ученые каждого столетия, вплоть до Эйнштейна в XX веке.

В конце жизни Альберт Эйнштейн написал предисловие к английскому изданию «Диалога о двух главнейших системах мира». Вот отрывок из этого предисловия: «Лейтмотив, явственно звучащий по всей книге Галилея, — это страстная борьба против любого рода догм, основанных на авторитете. Только эксперимент и строгие рассуждения он считал критерием истины. Сейчас нам трудно даже представить себе, сколь раздражающими и революционными казались подобные взгляды во времена Галилея, когда одно лишь сомнение в истинности мнений, основанных на одном только авторитете, являлось тяжким преступлением и каралось в соответствии с этим. С тех пор, как бы мы ни льстили себе, в этом отношении мало что изменилось, но по крайней мере в теории победил принцип непредвзятости мышления, и многие следуют ему, хотя и не вполне искренне».

Так мудро ли, что «Диалог» в XVII веке вызвал бурю гнева в церковных, и не только церковных, кругах. Но прежде всего уязвлен оказался не кто-нибудь, а сам римский папа Урбан VIII. В уста своего Симплицио Галилей вложил придуманный папой аргумент в защиту учения Птолемея...

Мог ли духовный глава католического мира стерпеть такую прямую насмешку? Пусть даже в прошлом, до избрания папой, он был другом Галилея и воспеивал величие ученого в благозвучных стихах. Впрочем, не надо преувеличивать во всей истории с осуждением Галилея роли «личных мотивов». И значение верности его судей научным догмам прошлого — тоже.

Вдумайтесь — римский первосвященник, широко образованный, живо интересующийся наукой и искусством человек, и сам им не чуждый (поэт!), человек, сделавший самую блестящую карьеру, какую только можно представить, заявляет, что учение Галилея страшнее всего, что писали великие ересиархи Лютер и Кальвин. Выходит, еретики, оторвавшиеся от спасительной римско-католической церкви миллионы душ, менее опасны этой церкви, чем католик Галилей?

Да почему же?

Вспомните начало этой статьи. Нередко сводят борьбу ученых XVI—XVII веков за новые идеи к борьбе их с наследием Аристотеля и Птоле-

мея. Но Галилей с удовольствием опирается на авторитет Аристотеля всюду, где может согласиться с его мнением. На обложке первого издания «Диалога» изображены беседующие Аристотель, Птолемей и Коперник, и это сделано не только в целях маскировки. Великий итальянец уважает великих греков, но не их ошибки.

А церковь держалась за учение двух великих «язычников» не потому, что оно было неверным, а потому, что оно устоялось, вошло составной частью в поддерживаемый церковью порядок вещей.

Галилеи «пятна на Солнце» вызвали протесты потому, что не просто ассоциировались, а чуть ли не отождествлялись с пятнами на репутации всех государей мира сразу, включая папу. Переход Земли на заурядное положение в семье планет должен был, как опасались, принизить значение монархов в глазах их подданных.

Спутники нашлись не только у Солнца, но и у Юпитера. Они, выходит, могут быть у далеких звезд, там могут оказаться обитатели. Что же, туда христианский бог посылал на распятие других своих сыновей? Череда таких вопросов, слишком тесно связанных с проблемой налогов, привела на костер Бруно, в тюрьму и ссылку — Галилея.

Книга дорого обошлась автору. Преследования, угрозы, тюрьма, суд, отречение, ссылка...

Да еще по сию пору спорят задним числом историки, правильно ли поступил Галилей, отрекшись, — и не только с моральной, но и с вполне практической точки зрения. Пытку к нему вряд ли применили бы, а осудить и сослать нераскаявшегося ученого было бы труднее — тем более, что Галилей ведь не Джордано Бруно: при всем уважении к благородному мученику, сожженному на костре, надо сказать, что слава Галилея как ученого была несравненно прочнее и выше. Джордано больше всего прославил его гордая смерть. Галилея — его жизнь.

В семьдесят почти лет попасть в тюрьму инквизиции! Но мы сегодня можем лишь удивляться, что это случилось так поздно, только тогда, когда труды пяти десятилетий вошли в одну толстую книгу.

Галилей считал себя таким осторожным. Так он старался вовремя все предусмотреть. Знал ведь, в какую эпоху живет, и отнюдь не преувеличивал ее достоинств. Открывает, например, пятна на Солнце. Пятна на Солнце! И молчит. Потому что, как формулировал Вивiani, первый биограф Галилея, это открытие «могло навлечь на него зависть и преследование». Но осторожности хватает Галилею ненадолго. Не проходит и года, как он приглашает всех желающих увидеть эти пятна через его телескоп.

И так почти всю жизнь. Каждое новое свое открытие Галилей и сам оценивает как удар по догматам той католической церкви, к которой он принадлежит, по законам которой — внешне — живет. И пытается утаить «шило в мешке».

Временами он еще утешает себя, будто против него восстанут только личные враги, особенно после того, как Галилей поссорился с иезуитами. Но напрасно. Ведь если есть в этой истории что-то личное и даже забавное, так повод для ссоры — иезуит Шейнер оспаривал у Галилея приоритет в открытии пятен на Солнце... Приоритет того самого открытия, что так дорого обошлось великому астроному.

Он работал для этой книги всю жизнь. Когда бросал с Пизанской башни (вот зачем судьба наклонила ее!) грузики разных размеров. Когда следил за спутниками Юпитера. Когда формулировал законы механики.

Когда открывал в природе новое

и когда не мог, не хотел держать свое открытие в тайне. Церковь — та боролась не столько против пятен, сколько против того, чтобы о них знали.

А ведь предупреждали ученого, подавали ему благие советы, учили уму-разуму. Открыл — ну и держи про себя. Учили не только князя и архиепископы, но и великие философы и астрономы. Такие, как Кеплер.

Кеплер и Галилей, два величайших астронома XVII столетия, не раз с явным неодобрением поражались смелости — один смелости другого. Галилей — отваге Кеплера в мышлении, Кеплер — храбрости Галилея в пропаганде своих идей.

Опасения Галилея не помешали ему сделать почти все возможное для того, чтобы попасть под суд инквизиции, все, чтобы быть осужденным.

Конечно, сам-то он полагал, что все время заранее принимал необходимые меры против обвинений, которые могли обрушиться на «Диалог».

Именно основываясь на этой точке зрения, Галилей и избрал линию защиты на суде инквизиции. Обвиняли его в нарушении заведомо известного ученому церковного запрета на пропаганду идей Коперника. Нередко представляют себе дело так, будто Галилей убеждал судей, что он прав, а Земля вертится и в самом деле.

Да ничего похожего! Галилей знал, с кем имеет дело, и выступал на суде иначе.

От него требуют отречения? Странно! Ведь ему не от чего отречься! Он и книгу свою написал только для того, чтобы оправдать тех, кто издал «спасительный эдикт... для прекращения опасных споров нашего времени», для того, чтобы ответить на «безрассудные жалобы», будто «судьи, совершенно несведущие в астрономических наблюдениях, не должны были своим неожиданным запрещением связывать крылья пылкого духа». Вот так, черным по белому, он написал в предисловии к своей книге, обращенном к «Благодарному читателю». И в книге автор хотел, мол, всего лишь показать «чужеземным народам, что в Италии вообще и в Риме в особенности знают об этом предмете не менее того, что могут знать исследователи за границей», словом, что издатели «спасительного эдикта» знали, что делали, ведь от римской цензуры «исходят не только догмы для спасения души, но также и остроумные открытия, удовлетворяющие разум». Можно доказать, что Земля движется, но такое доказательство — лишь математический парадокс, автор «убежден», что Земля неподвижна, а основа этого убеждения — «благочестие, религия, сознание всемогущества божия и признание несовершенства человеческого разума». Так прямо он и написал в предисловии.

А на заключительных страницах «Диалога» один из его героев, блистательный защитник учения Коперника, заявляет: «...Я не претендую и не претендовал на то, чтобы другие признавали за истину фантазию, с которой я не согласен и которую я, скорее, мог бы считать пустой химерой и блистательным парадоксом». А другой участник споров утверждает (и остальные с ним «восторженно» соглашаются): «Большой дерзостью было бы желать стеснить и ограничить божественное могущество и премудрость единственным человеческим измышлением».

Так в чем же дело? Какие претензии к благонамеренному автору могут быть у святейшей инквизиции?

А между первыми и последними страницами книги была заложена духовная взрывчатка, которая сотни лет служил детонатором для научных революций.

Редко, слишком редко прибегал Галилей к Эзопову языку. И даже в

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48

Знание — сила.
Ноябрь 1981

таких случаях манера Галилея излагать свои мысли слишком прозрачна; его способ защитить себя от инквизиции оказался, как мы знаем, неудачен, и это не случайно.

Его современник Декарт, например, так писал о собственной системе в своих замечательных «Началах философии»: «Настоящий трактат не содержит никаких начал, какие не были бы всеми и всегда признаваемы, вследствие чего изложенная в нем философия не нова, а является древнейшей и наиболее распространенной из всех возможных».

Такое уничтожение для Галилея было просто невозможно. Он закрывал лицо своего учения не железным забралом, а тончайшей кисеей — чтобы все увидели то, что видел он. Все, кроме инквизиторов. Но тех он недооценил.

Пожалуй, ни к одному эпизоду из истории науки не обращалась литература так часто, как к грустным событиям, последовавшим за выходом книги Галилея из печати. Рассказы, повести, романы, стихотворения, поэмы, наконец, пьесы посвящены этому действительно драматическому сюжету. Наиболее известна из всех этих произведений пьеса Бертольта Брехта «Галилей». Должен ли был ученый отречься? — обсуждают вслед за итальянцами эпохи Возрождения ученые и писатели XX века. Попытка снять этот вопрос легендарным «А все-таки она вертится» явно неудачна, хоть и оптимистична. Не мог ученый ради красного словца порвать со всей своей системой защиты.

Но он продолжал работать даже тогда, когда ослеп, когда тьма скрыла мир от человека, первым увидевшего пятна на Солнце и горы на Луне. А его книги читали по всей Европе, и у Галилея появлялись все новые и новые последователи, ставившие факты выше догматов церкви!

Это и было подлинным вызовом торжествующей инквизиции, истинным «А все-таки она вертится».

Вот так ответил Галилей в «Диалоге» на упреки, что он унизил Землю, лишив ее звания центра мира:

«Что же касается Земли, то мы стремимся облагородить и поставить ее в условия большего совершенства, стараясь установить ее подобие небесным телам и тем самым как бы поместить ее на небо, откуда ее изгнали ваши философы».

«Диалог» отодвигает от Земли звезды, зато саму ее возводит в ранг небесного тела. И обосновывает такое фантастическое, казалось бы, перемещение.

Приведенная короткая фраза столько говорит и об эмоциональной силе книги, и о ее революционном духе, и о ее художественно-образном видении мира, и о том, как Галилей защищался, нападая.

Ученый может отречься от открытых им истин — ученый, но не наука. Писатель может покаяться в грехах, но литературе до этого нет дела.

Боги, как говорили древние греки, не могут сделать бывшее небывшим — даже боги... Что же говорить о божьих слугах, преследовавших Галилея!

Создание ученого и писателя, книга Галилея стала фактом истории. Она была. И поэтому — есть.



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48

«Знание — сила»
Ноябрь 1981

Комбайн-гусеница

Микрокомбайн, созданный советскими специалистами, работает по принципу гусеницы. Он способен разрабатывать тонкие пласты угля.

Странный механизм, похожий на длинное «копье», окруженное несколькими резиновыми подушками, двигался к черному отверстию небольшого тоннеля. Собственно, и тоннелем нельзя было назвать узкую щель, к которой не спеша направлялась установка. Шипы, красные резиновые подушки то превращались в упругие шары, то снова, когда напор воздуха в резиновых камерах-шарах падал, — в продолговатые «блины». Сантиметр за сантиметром ползла вперед машина.

Так начались испытания модели необычного комбайна, разработанного специалистами с кафедры горного дела Университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы. С помощью пневматических ног-шаров комбайн может забираться в самые труднодоступные места и разрабатывать перспективные залежи полезных ископаемых.

В наши дни, когда уголь становится все более ценным энергетическим сырьем, многие месторождения, к сожалению, разрабатывать нельзя из-за того, что пласты угля в них слишком узки или же залегают под железными и шоссейными дорогами, заводскими цехами, микрорайонами городов, постройками, которые могут при разработке пострадать.

А вообще-то разрабатывать такие пласты очень заманчиво. И специальные методы для этого придумали. Хорошие методы, да только дорогие. Посудите сами: в тоннели и штольни предлагается засыпать грунт. Много, очень много грунта потребуется для этого — тысячи, миллионы тонн. А ведь его нужно где-то взять, да еще привезти, что тоже недешево, да еще опустить вниз, под город, под дорогу, в хитросплетения шахт и тоннелей. Подсчитали специалисты и решили: не стоит пока этого делать, такой уголь будет слишком дорог.

Ученые из Университета дружбы народов предлагают свой метод добычи «трудного» угля. По их мнению, разрабатывать месторождения можно лишь в очень узких тоннелях — в треть, а то и четверть метра высотой. По подсчетам инженеров, узкие ходы не помешают наземным тяжелым сооружениям. Но предложить это просто, а добыть уголь в щели — задача архисложная.

Медленно один за другим напрягались эластичные шары, проталкивая тело комбайна в узкую щель. Он полз, как гусеница или червяк, всеми сочленениями своего резинового тела отстраняясь от потолка, пола, стен тоннеля.

Суть инженерного решения проста. Вокруг рамы,



на которой закреплены режущие ножи и лента транспортера, исследователи решили закрепить несколько эластичных камер. Если надувать их одну за другой, то все сооружение успешно ползает в самых узких забоях. А управлять машиной можно дистанционно — из находящейся рядом с забоем более просторной штольни.

На страницах нашего журнала уже рассказывалось о перистальтической технике. Например, в № 10 за этот год, «Рука, послушная голо-су»; публиковались материалы и о перистальтических вездеходах и конвейерах. Комбайн-гусеница стоит в ряду этих любопытных изобретений.

Изобретение №...

Немало труда нужно затратить, чтобы вырыть котлован под массивный железобетонный блок фундамента. Хватает работы и экскаватору и землекопам, и обидно, что приходится рыть котлован размером больше блока, а после установки бетонной конструкции снова засыпать его. Московские изобретатели предлагают поднимать блок краном и сбрасывать на землю до тех пор, пока он не «продолбит» для себя котлован, и после последнего удара оставлять блок в уплотненном ложе, точно соответствующем его форме. Тут уж никакой дополнительной засыпки не требуется (авторское свидетельство № 706496).

Механической рукой машина корчует пни, отправляет для разделки в свое чрево и, как гигантская мясорубка, ножами и шнеком делает из них деревянный фарш, который потом можно использовать для изготовления древесностружечных плит (авторское свидетельство № 701593).

Можно так источить землю штреками, что и ходить станет опасно. Горные выработки необходимо закладывать; удобнее всего пустой породой, из них же извлеченной. К сожалению, не всякая порода для этого годится, а вот смешанная с пылью из электрофильтров цементных печей подойдет почти любая (авторское свидетельство № 688649).

ЗОМ

Это «электрообрабатывающая машина для окончательной подборки семян

многолетних трав». Создана она в научно-исследовательском институте механизации и электрификации сельского хозяйства Литовской ССР.

Установка отделяет семена полезных трав (клевер, тимфеевка) от семян сорняков (подорожник, курчавый щавель и другие) и сортирует их, отделяя крупные, мелкие, слаборазвитые друг от друга. Машина сортирует семена по многим признакам: она способна различать разные свойства семян — механические, электрические, аэродинамические...

Важный показатель — относительная диэлектрическая проницаемость семян (ОДП). Исследователями выяснено, что с увеличением влажности разница между ОДП основной культуры и ОДП сорняков растет, а значит, машина становится «зорче». Поэтому перед обработкой та же машина повышает влажность семян до 13—15 процентов. Семени пропускаются через сложную систему электродов, различие их электрических и аэродинамических свойств приводит к тому, что траектории движения разных семян становятся разными. Вот они и попадают в разные отделения.

При очистке семян на обычных механических машинах они повреждаются, ударяясь о движущиеся и вибрирующие части. Потери бывают очень большие. ЗОМ лишена этого недостатка. Кроме того, сортируя семена, она одновременно подвергает их обработке — в течение двух секунд выдерживает в сильном электрическом поле, что, как установлено, повышает всхожесть семян. Обычно всхожесть клевера составляет 20 процентов, а после обработки она увеличивается до 45—50 процентов.

Производительность установки — 100—300 килограммов семян в час. На каждой тонне семян она позволяет экономить 400 рублей.

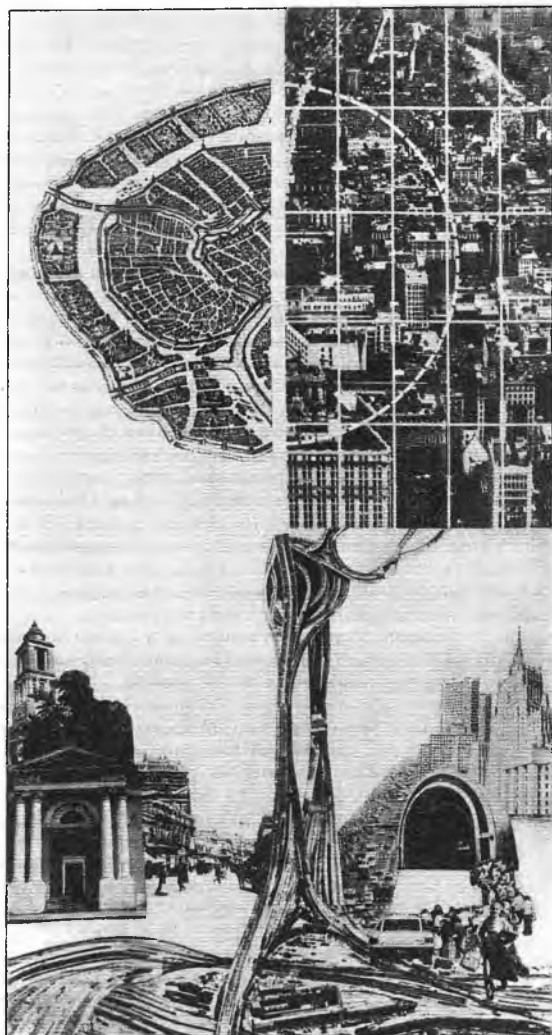
Крокодил из-под Хвалынска

В мезозойских морях Поволжья водились крокодилы — к такому выводу приходят советские исследователи.

В разное время, в основном в тридцатые годы нашего столетия, на одном из островов под волжским городом Хвалынском был сделан целый ряд ценных палеонтологических находок.

Отыскались здесь кости мамонта, шерстистого носорога, пещерных медведей, львов, бизонов, быков и часть черепа неандертальца. Нашли здесь же и кости морских рептилий, которые много лет были выставлены в местном краеведческом музее. Советский исследователь доктор геолого-минералогических наук В. Г. Очев предполагает, что это кости достаточно редкого животного — морского крокодила, водившегося в мезозойских морях Поволжья.

Ключ к шифру



В наши дни в деятельности архитекторов, как никогда, пожалуй, раньше, ощущается большой интерес к истории. И проявляется он, разумеется, не только в стремлении сохранять исторически ценное архитектурное наследие, но прежде всего в поисках нового архитектурного языка, называемого часто ретроспективным, и даже в прямом воспроизведении отдельных архитектурных элементов, свойственных прошедшим эпохам. Статьи А. Иконникова, Г. Каганова, Н. Соколова, Г. Алферовой, опубликованные в журнале за последние годы, познакомили читателей с этой особенностью развития архитектуры нашего времени. А. Э. Гутнов, доктор архитектуры, заведующий отделом развития и реконструкции городской среды Института Генерального плана Москвы, хорошо известен и у нас в стране, и за рубежом как автор проектов города будущего, экспонирующихся на международных выставках, а также как автор двух монографий, посвященных перспективному прогнозированию градостроительства. Сегодня он ищет черты города будущего, изучая логику архитектуры прошлого, и именно этот поиск во многом отражает картину той перестройки, которая происходит в современном градостроительстве. В публикуемой ниже статье А. Гутнов знакомит читателя с новой гипотезой, разрабатывая еще один пласт «историзма» — архитектурную «наследственность». По мнению автора, многие архитектурные проблемы развития современного города обусловлены его предшествующей эволюцией, в том числе и самым начальным этапом его становления.

Коллаж автора

Эволюционный взгляд на проблемы градостроительной реконструкции

О город! О сборник задач без ответов,
О ширь без решенья и шифр без ключа!
Б. Пастернак

Всякий большой город рождается дважды. Первый раз — как поселение, укрепленный лагерь, центр обмена, лежащий на перекрестке водных или сухопутных дорог. Условно — это исторический город.

Второй раз — как промышленный центр обширного района, узел разветвленной сети железнодорожных и шоссейных магистралей. Условно — современный город. Термины «исторический город» и «современный город», конечно, не претендуют на универсальное употребление за рамками этой статьи. Мы сочли возможным воспользоваться ими для краткости, лишь за неимением лучшего. Содержание, которое вкладывается в эти понятия, читатель поймет из последующего изложения.

Размещение и первичный план города, как правило, определяют природные условия и топография местности. Среди природных факторов важнейший для исторического города — река, во всяком случае, это всегда так для городов, возникших на холмистой равнине средней России.

Хорошо защищенный возвышенный берег в излучине реки, холмистый треугольник между рекой и ее притоком чаще всего служат первой стро-

ительной площадкой — начальной точкой развития города. Водоразделы, брустверы крутых склонов берега, низины и русла мелких притоков формируют уличную сеть.

Разрастаясь на равнине, город стремится сохранить свои границы. Это, безусловно, важно, так как дает наименьший периметр наружных стен и кратчайшие внутренние связи. Кроме того, притоки и излучины реки образуют естественные преграды для территориального роста. И всякий раз, преодолевая такую преграду — переходя на противоположный берег реки или притока, исторический город вступает в новую фазу существования, которая находит отражение в его планировке. Таким образом, русла рек и ручьев, даже если они со временем исчезают с поверхности, фиксируют, подобно кольцам на срезе дерева, начальные этапы эволюции города в структуре его плана. Асимметрия первичного плана, нередко обусловленная местом возникновения города, во многом предопределяет его дальнейшее построение и неповторимое своеобразие.

Столетиями города росли, развивались, возвышались и приходили в упадок, но оставались в принципе тем, чем были раньше, — компактными, соразмеренными человеку поселениями, то есть сохраняли то качество, которое условно обозначено понятием «исторический город». Новое качество проявляется в том, что город утрачивает эти свойства.

Второе рождение города подготавливается его постепенным ростом: работающая промышленная предпринимая, стягивается рабочая сила. Городской транспорт становится насущной необходимостью — без него не могут осуществляться связи внутри разросшегося города. Развитие транспорта, в свою очередь, делает возможным освоение новых территорий, но протяженность и неоднород-

ность их (тут и населенные пункты, и сельские угодья, и естественные ландшафты!) делают город все более аморфным, расчлененным и неудобным для жизни. И в конце концов наступает момент, когда требуется решительное переосмысление всей структуры городского плана. Город должен получить, наконец, новую форму, найти органическое соответствие своему изменившемуся содержанию, для которого непригодна старая оболочка. Одним словом, родиться заново.

Процесс перерождения исторического города в современный начался еще в XIX веке и продолжается до сих пор. Медленно, ценой многих проб и ошибок современный город обретает себя. Однако обрести себя невозможно, не осмыслив естественный ход пространственного развития современного города, не поняв, на какой объективной основе, по какому закону (быть может, помимо нашей воли или независимо от нас) формируется новая, вторичная структура городского плана, включающего историческую часть как одну из составляющих.

Итак, поставлен вопрос: подобно тому, как реки предопределили структуру первичного плана исторического города, какой пространственный фактор предопределяет динамику построения плана города современного?

Предлагается ответ: трассы железных дорог, проходящие по территории города.

Это предположение может удивить.

Во-первых, житель большого города склонен воспринимать участки, связанные с железной дорогой, как окраинные, пользующиеся дурной репутацией, в общем — второстепенные. Такое отношение распространяется даже на привокзальные площади. Однако заброшенность придорожных территорий не является их органическим пороком. Это скорее результат хронического невнимания к ним со стороны градостроительных организаций.

Во-вторых, часто говорится, что железная дорога не является транспортом будущего и, следовательно, поэтому нельзя придавать ей слишком большое значение при обсуждении перспектив развития города. Возможно, это возражение и будет иметь основания, но в каком-то очень отдаленном будущем. Сейчас оно явно неосновательно.

Давайте попробуем отказаться от предубеждений, и тогда, возможно, нам удастся найти немало свидетельств в пользу сделанного предположения.

Железная дорога — главная внешняя коммуникация города и, по-видимому, еще долго не утратит этой своей роли. Территориальный рост города осуществляется наиболее интенсивно именно вдоль железнодорожных направлений. Именно железная дорога как основное средство грузовых перевозок с самого начала жестко обусловила развитие городской индустрии. Промышленный пояс любого крупного города отчетливо воспроизводит характерные контуры железнодорожной сети, это видно при изучении любого плана промышленного города. И это значит, что железная дорога повлияла не только на внешние очертания, но и на внутреннюю организацию современного города.

А по мере разрастания города железная дорога все больше берет на себя функции и внутригородского транспорта. Ее остановки и пересадочные узлы становятся средоточием активности не только для все возрастающего контингента «пригородников», но и для жителей самого города.

Технические характеристики железной дороги требуют минимальных уклонов и больших радиусов поворота пути, поэтому соображения экономии заставляют вести дорогу в обход естественных препятствий, требующих строительства мостов, тоннелей и других дорогостоящих инженерных сооружений, а в тех случаях, когда это невозможно, пересекать их по наиболее выгодной, кратчайшей траектории. Именно из-за этого железные дороги по необходимости вписываются в рельеф местности или, по крайней мере, подчеркивают его главные особенности. Подобно рекам, они выбирают кратчайший путь, и в конечном счете именно они и влияют на формирование плана в масштабе обширных территорий современного города.

Итак, трассы железных дорог, проходящие по территории города, аккумулируют в себе основные предпосылки формирования современного городского плана — внешний территориальный рост и важные внутренние взаимосвязи, естественные условия местности и потенциальные пространственные резервы обновления.

Как реки, служившие отражением и квинтэссенцией природной ситуации в эпоху первого рождения города, железные дороги становятся наиболее характерным выражением ситуации, в которой совершается второе рождение города. Эта, вторая, уже не вполне естественная, но стихийно складывающаяся «природа», где промышленные зоны образуют «поймы» железнодорожных «рек», а

жилые территории играют роль «холмов», по «гребням» которых ложатся проспекты и главные улицы, так же важна для правильного понимания логики построения и перспектив развития современного города, как первая, настоящая природа — для анализа его исторического ядра.

Мало, однако, выявить объективную роль железной дороги в естественном процессе городского развития. Нужно сделать из этого факта конструктивные выводы в отношении методов и практики реконструкции города. Железнодорожные коридоры должны быть сознательно положены в основу градостроительного плана, составить главный хребет новой планировки, организовать обширные территории, давно вышедшие из-под контроля первичной, исторической структуры. Это придаст важное значение некоторым участкам, которые традиционно рассматривались как второстепенные, потребует сместить привычные архитектурные акценты, переориентировать размещение ответственных градостроительных объектов с учетом возросшего престижа территорий, прилегающих к руслам и остановочным пунктам железной дороги.

Активное освоение транспортных коридоров, концентрация вблизи них центров — промышленных, торговых, административных — может как бы «вывернуть наизнанку» привычный для нас архитектурный облик большого города. Вместо плохо связанных в функциональном и пространственном отношении частей города, разрезанных пустотами, можно будет сформировать единую городскую систему, объединяющую эти разрозненные элементы в композиционное целое. Многоярусные, хребтовые структуры, седлающие главные транспортные русла города, могут служить одним из наиболее правдоподобных и доступных нашему воображению символов городских центров будущего.

В этом отношении историческая параллель с рекой кажется особенно уместной. Являясь внешней коммуникацией исторического города, река долгое время играла роль пространственного «разделителя» городской среды. Постепенно город, осваивая реку, включает ее в свою структуру. Мосты все надежнее связывают ее благоустроенные берега, которые со временем превращаются в парадные городские магистрали. И в конце концов река с ее живописными набережными становится одним из наиболее любимых и важных мест в городе.

То же диалектическое превращение (хотя сейчас, очевидно, поверить в это трудно) ожидает, по-видимому, и железную дорогу — она изначально определяет структуру городского плана, связывая и объединяя территории. Однако здесь уместно повторить, что не местом прогулок и отдыха станут коридоры железнодорожных линий, подобно набережным реки. Не в этом аналогия. А в том, что она связывает и объединяет пространства, что благодаря ей люди, живущие в разных концах огромных городов, могут встречаться, что места пересечений ее линий могут быть крупными центрами — промышленными, торговыми, административными.

Аналогия между железной дорогой в современном городе и рекой в историческом дает ключ

1. Начальный исторический план Москвы образован веером трех радиальных улиц, расходящихся от древних торговых, которые были некогда расположены у стен Кремля. По мере роста города все заметнее становится неравномерность застройки (белые пятна), которую автор объясняет обусловленностью исторически сложившейся планировочной системы.

к более глубокому осмыслению преемственности в развитии планировочной структуры города. Повторяющиеся витки восходящей эволюционной спирали парадоксально сближают пространственные формы явлений, далеко отстоящих друг от друга по времени и функциональному содержанию.

Многие из специфических черт и аномалий планировочной организации современного города, которые кажутся, на первый взгляд, результатами действия стихийных, неуправляемых сил, находят неожиданные, но вполне закономерные объяснения в истории становления городского плана. Нити причинно-следственных связей протянулись от наших дней к эмбриональной стадии существования города, когда в начальном, историческом плане впервые проявились главные особенности городской структуры, составляющие своего рода «генетический код» пространственной организации города.

Разумеется, сама по себе река является хотя и важным, и изначальным, но всего лишь одним из факторов, определяющих генетический код градостроительной наследственности. Этот код складывается из напластований целого ряда весьма различных факторов, таких, например, как геометрия плана, фиксирующая систему доминант и пространственных решений. Несмотря на вторичность своего происхождения, эти факторы могут оказать весьма серьезное, а при определенных условиях и самодовлеющее воздействие на последующее развитие города. Устойчивость, с кото-

рой признаки этого кода (например, характер освоения того или иного планировочного направления) транслируются во времени и пространстве, то есть воспроизводятся через сотни лет и десятки километров, уже в совершенно иных социально-экономических условиях, способна вызвать почти мистическое ощущение.

Восточный сектор исторического ядра Москвы (вдоль улицы Покровка) планировочно сформировался еще до того, как веер улиц Белого города, расходящихся от Кремля, определил структуру московского плана, в основу которого была положена радиальность, линейность. Этот принцип не смог получить своего законченного воплощения из-за соображений обороны. Однако уже в XVII веке он проявляется с новой силой — возникает мощный «выброс» города в сторону Лефортова, который предопределил специфическую асимметрию московской планировки вплоть до XX века.

Кстати, именно эта асимметрия существенно повлияла на характер формирования московского железнодорожного узла. Главные направления железной дороги — Ленинградское, Рязанское, Курское, Горьковское — подошли к историческому ядру города с восточной стороны, перпендикулярно планировочной оси, ориентированной на северо-восток. Вокзалы оказались сдвинутыми к «центру нагрузки» — геометрической середине вытянутого городского плана.

Далее. Как известно, ориентированный на восток треугольник за рекой Неглинкой был стартовой площадкой, с которой разворачивалась динамическая спираль исторического плана Москвы. Спустя почти тысячу лет на том же восточном направлении, как на своеобразной пуповине, связывающей материнский и дочерний организмы города, возникают вокзалы — главные «узлы крепления» новых железнодорожных магистралей к исторической структуре города.

На этом, однако, не завершается мощная работа планировочной наследственности.

Тенденция развития, направленная на восток и зафиксированная железнодорожной сетью, продолжается. Именно здесь, на востоке, Москва выходит к своим нынешним границам быстрее, чем по всем другим направлениям. В то время как вся территория юго-западного плато, буквально нависшего непосредственно над старой Москвой и отделенного от нее лишь излучиной реки, долгое время остается «в тени» развития. Эти обширные и по всем статьям удобные для застройки земли оказались к тому же нерасчлененными железной дорогой.

Поэтому, когда Москва вступила в очередную, самый значительный по масштабам, этап своего территориального роста, связанный с развитием массового индустриального домостроения, новая застройка хлынула на юго-запад. Древняя северо-восточная планировочная ось получила новое, мощное развитие в противоположную сторону. Характерно, что такое развитие не было простым движением из центра. Московский центр никогда не имел в этом направлении таких четких и развитых планировочных «входов», как Покровка на востоке или Тверская на северо-западе. Это развитие было закономерным следствием всего предшествующего процесса. Это было в конечном счете проявлением многократной трансляции все того же изначального генетического кода.

Говоря о преемственности в развитии планировки Москвы, можно обратить внимание и на многие другие примечательные факты.

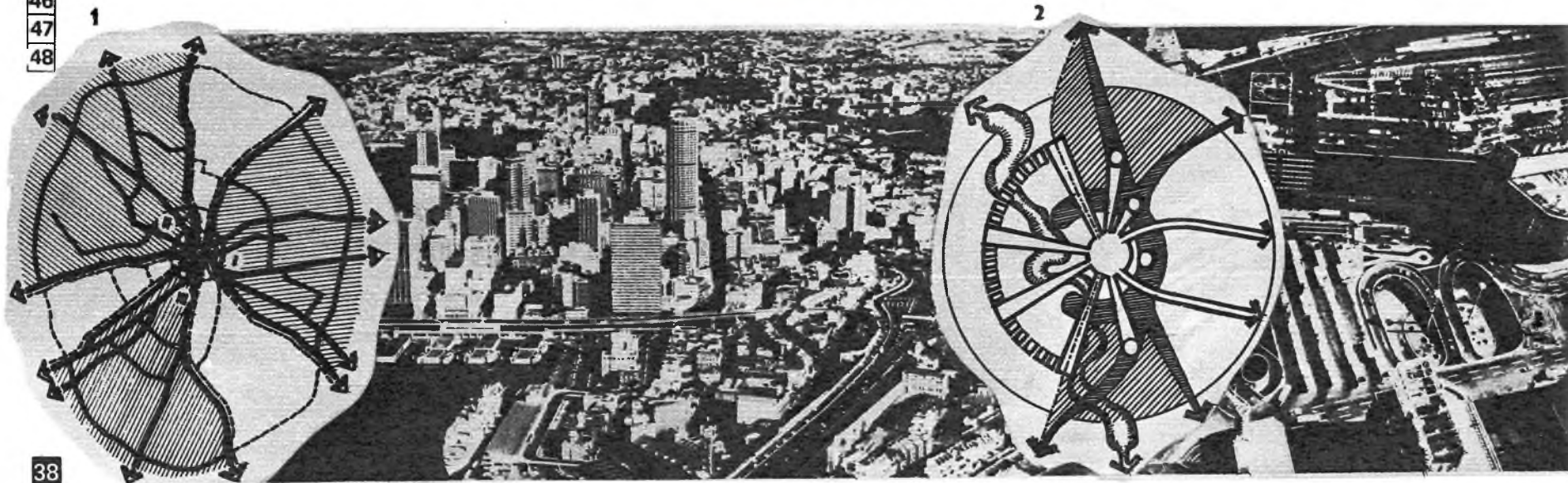
Последовательность спирального развития начального плана древней Москвы с востока на запад в общих чертах воспроизводится и освоением периферийных территорий, лежащих далеко за пределами исторического города.

Северо-западный, западный и юго-западный секторы большой Москвы, застроенные сравнительно недавно, выделяются наиболее четким планировочным построением среди всех территорий периферийного пояса Москвы. Но ведь именно эти секторы исторического ядра Москвы составляли наиболее регулярную часть его древнего плана...

Сегодня невозможно полностью расшифровать всю сложную цепь взаимодействий и процессов, которая обеспечивает удивительный механизм наследования начальных, «врожденных» свойств планировочной структуры. Изучение этого механизма — самостоятельная проблема, в решении которой градостроительная наука продвинулась пока недалеко и находится на стадии накопления и первичного осмысления исторического материала. Однако, как и в биологии, малая изученность этой проблемы не ставит под сомнение сам факт своеобразной передачи наследственных признаков в развитии планировочной структуры города.

Развитие города обусловлено, следовательно,

2. Так выглядит одна из возможных схем развития общегородского центра Москвы, основанная на взаимодополняемом совмещении двух планировочных систем — древней «уличной» и более поздней «железнодорожной».



не только внешними факторами, действующими в каждый конкретный момент (природно-климатическими, социально-экономическими, инженерно-техническими и др.), но и врожденными свойствами — генетическим кодом города.

Противопоставляя внешние условия (среду) генетическому коду, нельзя забывать о том, что сам этот код формируется вместе с возникновением города, как отражение определенных внешних условий. Однако зафиксированный в первичном историческом плане города, он впоследствии как бы обретает самоудовлетворяющее значение и продолжает воздействовать на развитие планировки, несмотря на то, что породившие его факторы давно утратили свое значение. Более того, его воздействие в известных пределах подчас не зависит от постоянно изменяющихся условий.

Можно сказать, что генетический код обуславливает формирование городского плана на каждом конкретном этапе развития города в тех пределах, в каких это отвечает действующим на этом этапе внешним условиям, а внешние условия — в той мере, в какой это не противоречит генетическому коду.

Такой взгляд на эволюцию города, разумеется, предъявляет дополнительные требования к деятельности по изучению и проектированию городской планировки. Но одновременно он делает ее более конструктивной, а в какой-то мере даже упрощает. Попытки объяснить и усовершенствовать пространственную организацию города, исходя из общего воздействия внешних условий, всегда наталкивались на трудности из-за обилия факторов и неизученности их взаимосвязей. Теперь появляется возможность изучать эти явления более направленно, избирательно. Думаю, что знание генетического кода, как это ни парадоксально, сужает зону поиска для исследователя и проектировщика и дает ему ключ к шифру, на котором записаны история и будущее эволюции города.

В современной практике реконструкции города можно встретить два альтернативных подхода: создание новой планировочной структуры или развитие на основе уже сложившейся планировочной структуры.

В первом случае новизна и радикальность градостроительных решений диктуется необходимостью соответствия города потребностям времени. При этом часто игнорируются не только сложившаяся планировка (как давно устаревшая), но и те объективные особенности реконструируемого города, которые получили в ней отражение.

В другом случае исходной позицией служит, напротив, идея непреходящей ценности сложившегося плана. Он сохраняется вопреки всему. Чаше всего путем частичных модернизаций. Однако попытка втиснуть новое содержание в старую пространственную структуру не может быть удачной и надолго обеспечить нормальную жизнь города. В конечном счете она оборачивается все той же опасностью уничтожения сложившейся городской среды.

Несостоятельность раздельного существования двух противоположных ориентаций в градостроительной деятельности вполне очевидна. И причина — в поверхностном отношении к вопросам преемственности, в незнании генетических особенностей конкретного города, развитие которого тем не менее и пытаются регулировать. В обоих случаях, какими бы правильными целями ни руководствовался градостроитель — в поисках нового или в стремлении сохранить старое, — он действует вслепую. А при этом слишком велик риск вступить в неразрешимый, губительный для

города конфликт с генетической программой городского плана.

Итак, нужен третий, думается, единственно возможный подход к реконструкции города: трансформировать городской план в соответствии с новыми условиями и потребностями развития, но лишь в тех пределах, в каких это не противоречит его генетическому коду, то есть всей совокупности специфических признаков, которые устойчиво воспроизводятся на всех этапах предшествующей эволюции.

Здесь уместно вернуться к высказанному ранее предположению о значении железнодорожных коридоров в формировании современного города. Не следует понимать слишком буквально. Структурно-формирующая роль системы железнодорожных коммуникаций состоит не в том, чтобы сделать эти коммуникации главными магистралями города, обстроенными домами, а в том, чтобы определить и закрепить тенденции развития города. Железные дороги образуют новую структуру, вторичную по отношению к начальному историческому плану. Именно эта структура и определяет новую, отличную от традиционной, геометрию плана, она-то и диктует новую логику размещения строительства. Вместе с тем эта структура не является для города искусственной, чужерод-

ной, привнесенной извне. Она сформирована естественной эволюцией города и тысячами невидимых нитей связана с историческим планом. Но связана не прямо, не механически, а опосредованно — путем многократной трансляции генетического кода. Мы пытались проиллюстрировать это на примере Москвы.

Дело, следовательно, не в какой-либо особой уникальности свойств железной дороги как таковой с точки зрения современных потребностей развития города, а в той роли, которая выпала на ее долю в процессе естественной эволюции города и в силу многих причин сделала ее потенциальным носителем важных наследственных признаков городской структуры.

И вот что еще очень важно: в результате наложения старой и новой планировочных структур появляется возможность создать единый структурный каркас города, который будет иметь общие центры тяготения, функциональные связи и доминанты.

Но даже в рамках такого объединения можно сохранить определенную самостоятельность каждой из совмещенных структур, ибо старая структура не уничтожается в угоду новой и остается жизнеспособной и доминирующей в пределах обособленной части единого городского плана, а благодаря новой структуре город получает как бы дополнительные характеристики-доминанты, транспортные развязки, торговые и административные

центры, действующие на тех территориях, которые попадают в сферу ее активного влияния.

Важную роль в формировании городского каркаса приобретают места пересечений двух совмещенных в нем структур — исторического города и современного. Эти пересечения становятся главными узлами обновленного, развивающегося городского плана, его наиболее устойчивым и важным компонентом, средоточием оживленности и активности. По-видимому, в большей мере, чем какие-либо другие элементы современного города, подобные узлы могут претендовать на особую архитектурную выразительность — как точки роста новой, развивающейся структуры и «пограничные столбы» исторического города, как узлы «сварки» или «шарниры», гарантирующие целостность и бесперебойную работу конструкции города. Наконец, как шрамы, оставленные рождением современного города — вторым рождением на долгом пути его эволюции.

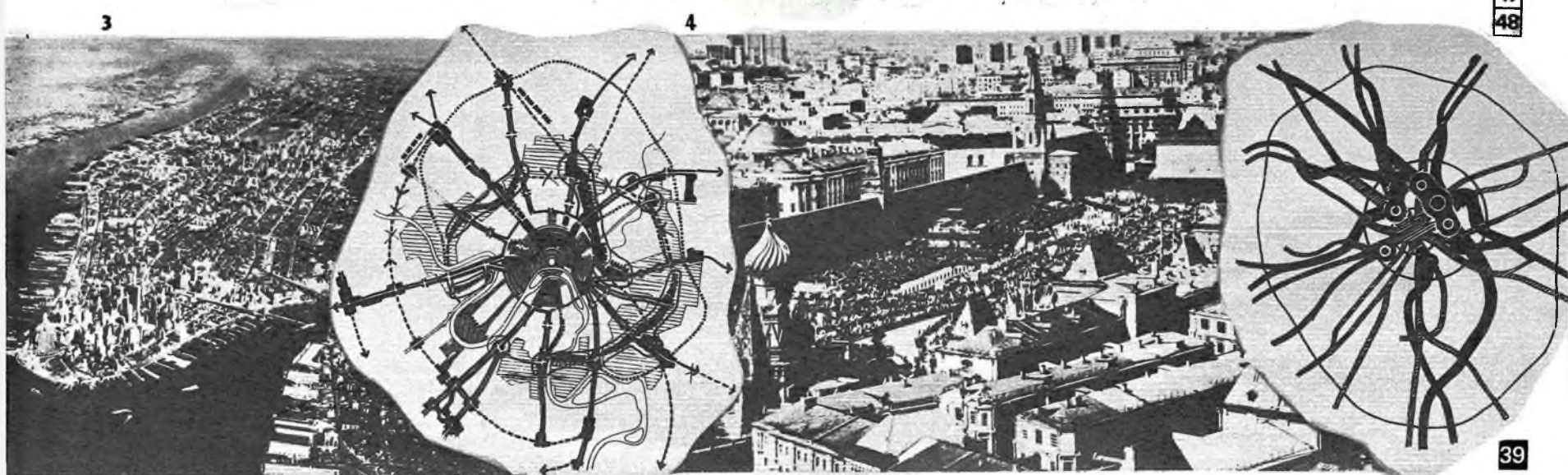
В соответствии с нашим предположением в условиях Москвы такой каркас создается на основе совмещения исторической радиальной планировки и новой линейно-рассредоточенной, идущей по главным транспортным коридорам города. Основные узлы этого каркаса образуются в срединной части города, на пересечении основных направлений внутригородской и внешней транспортной сети. Сегодня эти территории города, прилегающие к железным дорогам и образующие старый промышленный пояс Москвы, архитектурно не представительны и второстепенны по значению. Если гипотеза, высказанная в этой статье, имеет под собой основания, то пришло время менять отношение к этой части города — она должна стать объектом активной реконструкции и имеет, по-видимому, немало предпосылок для того, чтобы формировать в будущем облик новой Москвы.

Возможно, когда-либо развитие общества и технологии снова поставит город перед диалектической неизбежностью нового, уже третьего по счету, рождения (над землей, под землей или где-либо еще — гадать бессмысленно). Тогда именно узлы каркаса не дадут оборваться генетическому коду, воспроизведя в не известных нам сегодня пространственных структурах то неистребимое своеобразие города, которое мы стремимся разглядеть сквозь толщу лет в излучине реки прошлого и которое надеемся уловить в грохочущих транспортных коридорах сегодняшнего дня.

Эволюционный взгляд на проблемы современной реконструкции, который мы пытались изложить в этой статье, требует внимания к себе, ибо он диктует новое отношение к истории градостроительства как конструктивной исследовательской дисциплине, изучающей не просто все, что было, а в первую очередь то, что остается на все времена и, следовательно, определяет будущее.

На материале такой структурной, а не описательной истории может получить развитие новая область теоретического знания — своего рода эволюционная генетика города, которая изучит объективные закономерности формирования и изменения городской планировки и научится управлять этим процессом. Она также вынесет окончательное суждение по поводу тех гипотез, которые приходится обсуждать сегодня на уровне умозрительных доводов и интуитивных догадок.

4. Перспективы дальнейшего развития города во многом зависят от того, насколько гибко и органично будет организовано взаимодействие двух планировочных систем, узлы совмещения которых приобретают особое значение для формирования структурного каркаса развивающегося города.



Не так уж много осталось у нас городов, живущих одним делом, одним ремеслом. Неман — из этих немногих. Три тысячи его жителей так или иначе участвуют в производстве бумаги. В день завод выпускает сто пятьдесят тонн бумаги. А чтобы напечатать один номер нашего журнала, требуется сто тридцать две тонны. Выходит, на выпуск одного номера «Знание — сила» город тратит день жизни. Значит, одиннадцать дней в году городка в Калининградской области принадлежит подписчикам журнала. Каждому из нас.

— Могу и поименно, — говорит директор завода Георгий Павлович Филиппов. — Есть люди — каждый днем их можно быть довольным. Главный технолог наш Лидия Васильевна Королькова, мастер целлюлозного завода Алексей Иванович Петухов, сеточки Слободников Василий Алексеевич, Кечас Бронислав... Хватит?

— Вам видней, Георгий Павлович.

— Хорошо. Походите, сами увидите.

Он небольшой — Неман. Городок прижался к реке, как деревни прижимаются к асфальту дорог. Даже главная улица — улица Победы — не проходит сквозь него, идет, плавно изгибаясь, повторяя тот изгиб Немана, который, вероятно, был еще при основании города. С XIII века у реки наверняка без счета менялось русло, улица же застыла, и теперь вольные ее изгибы выглядят самостоятельными. Но и сейчас, пройдя всего единственный двор в любом месте улицы, скользнув между домами, выходишь сразу к ничем не загороженному виду на реку.

Лучше это сделать у развалин старинной крепости. Конечно же, она стоит на самом высоком месте. Почти двухметровой ширины стены ее еще крепки и высоки. Город давно — с тех пор, как отчаялся ее разрушить, думает, как бы приспособить крепость для себя, но пока ее обжили одни мальчишки. За ее отвесными стенами, выходящими к реке, берег уходит круто вниз. Там — вплоть до реки — расположился целлюлозно-бумажный завод. Таким и увидел его наш фотограф. Рама красного кирпича — проем крепостной стены — собрала завод, отрезав вроде бы ненужное для взгляда, то, без чего завод не смог бы работать: слева нет лесной биржи, справа — огромного склада макулатуры.

Чтобы изготовить одну тонну бумаги, говорит Георгий Павлович Филиппов, надо иметь под рукой четыре кубических метра леса. Причем лесу этому лучше бы еще вылежаться полгода-год, тут же, на складах заводской биржи. Вылеживаясь, лес теряет часть смолы, ее потом все равно извлекать из древесины, и тогда лес легче обрабатывать, да и бумага будет лучше. Но запас такой существует лишь в технологическом идеале. Пока что лес идет в переработку прямо с колес.

Делать бумагу трудно, как и две тысячи лет назад. Это, пожалуй, первое, что говорят все. Да и понять это несложно, побывав на заводе (из варочного цеха, например, мужчины уходят на пенсию в пятьдесят лет). И еще — и это тоже невольно сквозит у большинства — делать ее жалко. Казалось бы, странно слышать такое от бумажников, чья работа — как раз и делать бумагу, однако это так. Всем жалко лес. Тут не поза, модная уже сейчас на словах по отношению к природе, просто именно тут, прямо на глазах, лес превращается в тонкие нитяные волокна, а только что был звенящими еловыми стволами. Усилия всех трех тысяч человек как раз и направлены на то, чтобы эти стволы поскорее разрушить. В этом весь смысл превращения в бумагу.

Две тысячи лет назад начали делать бумагу. И все это время совершенствовалась лишь технология процесса, суть же его осталась неизменной, как не изменились начало изготовления и его финал, то есть дерево и бумага. Правда, в самое последнее время появились попытки заменить лес какой-либо неорганикой. Но это пока попытки.

— Это и есть настоящая проблема, — говорил нам начальник целлюлозного цеха Владимир Васильевич Орлов.

Он вначале даже удивился, увидев нас на заводе. «Только последнее время не выписываю ваш журнал, а до этого и в институте пять лет, и потом... Как я его всегда понимал, вы больше о проблемах, о перспективах пишете. А у нас-то что можно найти?»

Способ, которым пользуются здесь при варке целлюлозы — сульфитный, — открыт более ста лет назад,

в 1866 году. Смысл его в том, что варка идет в присутствии раствора бисульфата кальция при избытке растворенной двуокиси серы. Первые же заводы с использованием этого способа появились в России в 1883 году. Где уж тут проблема? Разве в самой этой долгой неподвижности?

Все возрастающая нужда в бумаге заставила лишь расширить ее производство до невероятных масштабов, но как-то умудрилась не затронуть сам процесс. Он сберегся до удивительности, до того, что и сейчас редчайшие и лучшие сорта бумаги изготавливают вручную, точно так, как это делали в начале бумажной эры. И если бы в той красной раме из кирпича вместо современного завода поместить старинную гравюру, где мастер, окруженный котлами, держит в руках сетку, выравнивая на ней бумажный слой, подсушивая его, то это не могло бы даже смотреться метафорой. Современный завод именно

это и делает, только куда в больших масштабах, — готовит древесную массу, очищает ее, разбавленную подает на сетки машин, сушит, скручивает в рулоны готовую бумагу.

— И это при том, — говорил Георгий Павлович, директор завода, — что лес уже давно понимается человеком совсем не только как сырье для бумажной промышленности. Новшества, правда, есть, — продолжал он. — В Италии, например, давно уже используют для производства бумаги такую, можно сказать, бросовую древесину, как тополь. В древесную массу вводят пятьдесят процентов целлюлозы из тополевой древесины. Это даже улучшает, к примеру, просвет бумаги, уменьшает ее деформацию. Улучшает и сами печатные свойства: такая бумага меньше пылит на печатных машинах, она более гладкая.

(Подтверждение этих слов, кстати, мы нашли в книге С. А. Шкари-

Ю. Лексин,
наш специальный корреспондент

Отпечатано на



Стоит всмотреться в процесс: отсортировать тряпье и разрезать его; замочить его и промыть; удалить примеси из расщепившегося волокна; размолоть массу в толчее;

наполнить форму и положить ее под пресс; уложить листы; проклясть готовую бумагу и еще раз выдержать под прессом. Хорошо изготовленная бумага

долговечней, чем даже принято о ней думать. И книги, отпечатанные на бумаге, сделанной именно людьми, изображенными на этих гравюрах XVIII века, можно читать сейчас.

на «Технология производства бумаги для печати», вышедшей в 1966 году. Автор писал: «В Италии тополевая древесина считается основным сырьем для производства бумаги для печати, в частности бумаги для иллюстрированной печати».)

— Но ведь это надо плантации делать, — продолжал Георгий Павлович. — Специальные тополевые плантации... Хотя это быстро. Помню, лет шестнадцать назад я на берегу реки за заводом все хотел тополевые деревца срыть. Пруты одни были хилые — чего от них взять? Да и мешали они что-то. А один старик меня уговорил: не трогай, мол, я сам за ними буду ухаживать. А сейчас посмотрите, роща целая — отличные деревья. И всего за шестнадцать лет. Да и древесина у таких деревьев отменная — молодая по крепости и по возрасту, ровная. Это тоже для производства важно.

Главное же, будь такие планта-

ции, не шел бы на бумагу изрядно поредевший уже наш, европейский лес. Тогда и Неманский завод, может, не работал бы вполсилы, как пришлось ему работать два предыдущих года из-за нехватки леса. «Все коряги к концу подобрали на бирже», — говорил Георгий Павлович. Впрочем, читатель наверняка заметил эту досадную неритмичность по тому, как он получал свои подписные издания в этом году. И далеко не только наш журнал.

...В последний день мы еще раз обошли весь завод. На бирже разгружалось несколько вагонов с лесом. Стволы были не толстые, ближе к верхушкам — сантиметров по двадцать в диаметре. В вершину же дерево гонит больше смолы, значит, на машинах будет работать труднее — чаще засоряются сетки. Чистка же их — одна из проблем: надо останавливать машину.

Тут же со стволов снимали ко-

ру, и обнаженные бревна, изворачиваясь, исчезали в огромной металлической воронке, проваливаясь, уходя в машину, где их размывало в щепу. По транспорту щепа шла под самую крышу завода, и оттуда, сверху, уже загружали котлы.

В варочном цехе кипело четыре котла. Но все равно торопились: скорей надо было давать массу на очистку. В бумажном цехе сменный мастер давно уже висел на телефоне: в котле-накопителе масса кончалась, поплавок плавал почти у самого дна, а работало четыре машины. Бумага шла и шла. Не было бы обрыва! Цеху по плану положено давать девяносто семь процентов бумаги первым сортом, но если в рулоне случается больше двух обрывов, то выходит уже не первый сорт.

Сорт зависит не только от обрывов. Бумагу из каждого рулона тут же, в цехе, проверяют на зольность, то есть сжигают кусок. Целлюлоза

сгорает, не оставляя золы. В массу же добавляют каолин (печать улучшается от него, бумага лучше принимает краску); каолин и остается золой. Бумага первого сорта должна содержать 20—22 процента золы.

Казалось бы, тут и сэкономить бумажную массу, добавив в нее больше наполнителя — каолина. Пробовали, увеличивали количество наполнителя всего на два-три процента, и экономия действительно получалась огромной, а бумага еще лучше — эластичней. Но на печатных машинах она начинала пылить. («Не прижилась бумага», говорили нам. — Печатникам не понравилось») Так что и за точностью добавок надо все время следить.

И за скоростью машин тоже приходится смотреть. И очень. От нее зависит тонкость бумаги. Искать же эту нужную скорость надо чуть ли не чутьем. Увеличишь — пойдет бумага тоньше, чем нужно, и чуть упади в накопителе концентрация массы — случится обрыв; уменьшишь же сильно скорость машин тоже нельзя — бумага сойдет с машины толще и ее будет гораздо меньше в том же рулоне, хотя по весу столько же.

Бумажники могут «гнать лист», квадратный метр которого должен весить от 73 до 78 граммов. Это пределы, разрешенные ГОСТом. Казалось бы, небольшая разница между нижним и верхним пределами — всего пять граммов. На самом же деле она огромна. И из одного и того же количества бумажной массы может выйти четыре с половиной тысячи метров бумаги — при весе одного квадратного метра 78 граммов, и пять с половиной тысяч, если работать на нижнем пределе. На заводе уже почти подступили к этому самому выгодному пределу. «Правда, на семидесяти трех граммах совсем уж тревожно работать», говорит сменный мастер Евгений Николаевич Кашин. — Того и гляди можно ждать обрыва. Работаем на семидесяти четырех. Также хорошее напряжение. Следить за бумажной массой — ее уровнем в накопителе, концентрацией...

И все это надо было делать «на ходу», мгновенно и даже с риском — среди бесчисленных крутящихся валков. У машин, как и у котлов, не было ни выходных, ни праздников, ни ночей. Может, еще и поэтому подумали мы: давно уже пишут в конце фильмов, на чьей пленке они сняты, какого комбината, — может, пора и на книгах, на тех же журналах писать в конце, в выходных данных: напечатано, мол, на бумаге Неманского целлюлозно-бумажного завода. Как и вот этот номер нашего журнала.

Завод, как принято говорить, не стоит на месте. Планы его по реконструкции — завод уже достаточно стар, — по усовершенствованию процесса производства ежедневны и огромны. Это даже не планы, а постоянная работа, хотя она идет параллельно с основной — бумагу-то надо давать постоянно. Достаточно взглянуть в перспективы изменения завода на ближайшие пять лет, чтобы увидеть это. Здесь и капитальное строительство, и мероприятия по охране природы, и техническое перевооружение, и научно-исследовательская работа. И везде — речь о бумаге: улучшение качества целлюлозы, улучшение печатных свойств бумаги, снижение расходов древесины, улучшение условий труда...

Маленький городок на Немане прекрасно сознает, что, заботясь о своем заводе, он заботится и о себе. Их ведь действительно осталось мало — таких вот городков, живущих одним ремеслом. Очень, надо сказать, нужным.

Г. Неман

бумаге Неманского ЦБЗ



Процесс, в сущности, остался тем же. Но современный завод это несколько кварталов в городе. Ему давно уже мало тряпья, нужен лес, и в огромных количествах. Ничего из побочных продуктов

у него не пропадает, из отстоя после промывки волокна вытягиваются смолы, изготавливаются технические спирты. Завод нуждается в самых современных очистных сооружениях.

И неслучайное совпадение. На современных снимках почти нет людей. Именно так — всего лишь несколько человек — обслуживают нынешнюю бумагоделательную машину.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48

«Знание — сила»
ноябрь 1981

— Никита Николаевич, математическое моделирование мировых процессов переживает сегодня весьма бурную молодость. Со времени создания первой глобальной модели прошло немногим более десяти лет, а библиографический указатель работ, посвященных глобальному моделированию, уже может составить солидную книжку. А уж по впечатлению, произведенному на самые широкие круги, по воздействию на общественное сознание результаты этих работ могут потягаться с самыми эффектными техническими чудесами XX века. Чем вы объясняете такое внезапное, казалось бы, и стремительное развитие нового направления в семидесятые годы нашего века?

— Как говорится, «прежде чем говорить об Англии, остановимся на Франции и Шотландии». Что такое НТР?

С точки зрения математика, все ее достижения можно свести к двум основным переменам в жизни людей: во-первых, колоссально возросло количество производимой и используемой энергии и перерабатываемых веществ; во-вторых, столь же резко возрос объем информации. Эти переменные существенно влияют на взаимоотношения людей с окружающей средой.

До недавнего времени увидеть мир в целом было трудно. И деятельность человека, и все проблемы, ею порождаемые, ограничивались определенными, относительно обособленными друг от друга районами. Чужие заботы мало кого волновали. Скажем, дымы от бесчисленных лондонских каминов, создававшие знаменитые смог, могли не слишком беспокоить грека и даже соседа за Ла-Маншем давали лишь повод для шуток. Наступление пустынь на Юго-Западную Азию в результате безжалостной вырубki лесов не встревожило бы эскимоса в его снежной хижине или жителя африканских джунглей, мокнувшего под тропическим дождем, даже если бы те узнали о таком прискорбном экологическом факте.

Но когда масштаб наших воздействий на природу превысил определенный предел, положение сразу изменилось. Человечество неожиданно для себя оказалось вдруг экологически единым. И очевидным это стало именно в середине нашего века. Тогда и понадобилось моделировать развитие уже не отдельных районов или отраслей производства, а мира в целом.

— Если я вас правильно понял, роль НТР в развитии глобального моделирования довольно своеобразна: ее достижения настолько усложнили ситуацию на планете, что нам пришлось задуматься о перспективах мирового развития?

— Ну, задумывались-то о нем и раньше. Но только в шестидесятые годы представилась возможность выполнять необходимые для этого расчеты. Тогда появились ЭВМ третьего поколения с их громадной памятью. Эта память и быстрое действие позволяют общаться с машинами почти «на человеческом языке», оперативно вводить новые данные по мере получения ответов. Без такой возможности моделирование сложных процессов, тем более глобальных, было бы невозможно.

Так что НТР создала не только потребность в глобальных моделях, но и средства для удовлетворения этой потребности. Это вообще довольно характерно для современного состояния дел: НТР, развитие науки порождает множество острых проблем, но без достижений науки их не решить. Модельные расчеты демонстрируют это достаточно наглядно, хотя, вероятно, хватило бы и самых общих представлений о характере сегодняшних проблем.

— И все же для читателя эпохи ЭВМ машинные расчеты обычно убедительнее общих соображений. Так что, если можно, сначала о результатах.

— Собственно, «расчетом будущего» в строгом смысле слова эти результаты назвать нельзя. Просто, отлаживая программы и проверяя работоспособность одной из моделей, мы в ВЦ АН СССР как-то раз попытались «посмотреть», что произойдет в мире в ближайшие две-три сотни лет, если сохранятся основные технологические особенности современного производства, современное распределение ресурсов между различными сферами жизни, а также современные темпы роста населения и некоторые другие характеристики. За основу мы взяли ситуацию 1970 года. Оказалось, что при сохранении этих параметров уже в будущем столетии должно было бы существенно сократиться потребление животной пищи; резко возрастает запыленность атмосферы, уменьшается количество кислорода и растет количество углекислого газа в атмосфере, резко меняется климат. Наконец, вслед за быстрым ростом численности населения Земли оно так же быстро сокращается из-за загрязнения среды, уменьшения количества пол-



Увидеть мир в целом

Беседа члена-корреспондента АН СССР, заместителя директора Вычислительного центра Академии наук СССР Н. Н. МОИСЕЕВА с нашим специальным корреспондентом.

ноценной пищи и т. п. Социальные последствия подобных катаклизмов мы не пытались анализировать, но, скорее всего, они были бы достаточно мрачными и лишь усугубили бы драматизм ситуации...

— Да, прогноз, действительно, не из веселых...

— Прошу прощения, это ни в коем случае не прогноз. Прогнозы вообще делать рано — сначала нужно собрать побольше знаний о зависимостях, связывающих природные процессы друг с другом и с деятельностью людей. Без этого можно в лучшем случае упражняться в производстве математизированных «фильмов ужасов» на магнитной ленте. Наши результаты — это просто проигрыш на модели одного из сценариев развития по типу «если — то». Причем сценария, ограниченного нашими сегодняшними не слишком полными знаниями и к тому же заведомо нереалистичного. Нелепо же, в самом деле, полагать, что человечество будет из десятилетия в десятилетие с интересом наблюдать подобные перемены, не меняя своей стратегии. Да она и меняется на наших глазах, хотя, может быть, медленнее, чем хотелось бы: растет доля ядерных электростанций, не дающих выбросов углекислого газа и пыли, увеличивается доля расходов на охрану и восстановление окружающей среды и т. п. Так что реальная действительность вряд ли будет напоминать наши графики.

— Тогда в чем же ценность подобных расчетов?

— Ну, уже в том, что мы можем точно сказать, чего допускать ни в коем случае нельзя. В данном случае нельзя надолго сохранять нынешнюю технологию, нынешнюю структуру фондов и т. п. В конечном счете нельзя продолжать нынешний образ жизни в широком смысле этого слова, без более совершенной технологии производства и методов охраны среды — короче говоря, без научно-технического прогресса.

Собственно, в игнорировании возможностей научно-технического прогресса как раз и заключается один из наиболее существенных изъянов известных моделей Римского клуба и тех, которые делались позднее на их методологической основе.

— Но откуда создателям моделей знать, какие науки могут появиться лет через пятьдесят, а тем более какие они принесут результаты? К тому же всякое открытие уникально, а, насколько известно, уникальные события не подлежат формализации и отразить их в математической модели по меньшей мере трудно.

— Да, возможность появления теории относительности в модели действительно не учтешь. Но это и не так страшно. На технологию, на эффективность фондов влияют не столько сами по себе эти революционные преобразования, сколько их многочисленные, хотя и менее эффективные, тех-

нические приложения. А вот они довольно строго зависят от вложения средств в развитие науки и техники — такая зависимость подтверждается данными за много десятилетий. Все это учитывать в моделях вполне возможно.

— Значит, критика, которую работы Римского клуба в свое время встретили в нашей научной печати, была справедливой?

— И да, и нет. Ведь эта критика касалась прежде всего результатов — тревожных предсказаний и, главное, выводов, рекомендаций — остановить рост производства и «повременить» с техническим прогрессом. Но критиковать математическую модель за результаты, полученные с ее помощью, — занятие довольно бессмысленное. Можно обсуждать истинность или ошибочность исходных допущений, их адекватность поставленным в модели задачам, корректность использованного математического аппарата и т. п. Если допущения верны, зависимости между основными параметрами описаны правильно, математический аппарат корректен, — тогда «на зеркало неча пенять...» Иное дело, если эти допущения и зависимости неверны или выбраны неправильно. В этом случае модель заслуживает критики. Но тогда и критиковать нужно именно посылки, а не результаты.

Что с этой точки зрения можно сказать о работах Римского клуба и о классическом труде, лежащем в основе их подхода, — «Мировой динамике» Дж. Форрестера? Значение этой пионерской работы, заложившей фактически основу всего современного аппарата глобального моделирования, огромно. Полезность последующих моделей этого типа тоже не подлежит сомнению. Но вот полагаться на них как на серьезный источник информации о будущем — нельзя. Об одном их недостатке мы уже упоминали — в них никак не учитывается научно-технический прогресс. Между тем, если ввести этот параметр, многие переменные их моделей примут совсем другие значения. Пояснить это можно и без расчетов и формул — на содержательных примерах. Так, достаточно представить себе разработку в ближайшие три-четыре десятилетия экономически приемлемых способов извлечения нефти из битуминозных песков и других нефтесодержащих пород (а ее там намного больше, чем в обычных месторождениях), или получения искусственного жидкого топлива из угля, или, наконец, удовлетворительных реакторов на быстрых нейтронах, — и угроза энергетического голода отодвинется лет на 150—200 даже без термоядерной энергетики. А за это время человечество, вероятно, по своему обыкновению «что-нибудь придумает». С некоторыми оговорками то же можно сказать и об угрозе загрязнения. Не слишком строго обоснованы и мрачные прогнозы о стремительных темпах роста населения Земли.

— Так значит, краски действительно были сильно сгущены и особых оснований для тревоги нет?

— К сожалению, есть. И очень веские, хотя и не те, которые приводит Римский клуб.

Мир, в котором живет человек, — это не просто комплекс ограниченных ресурсов, которые от интенсивного потребления или истощаются, или — как воздух и вода — приходят в негодность. Человек существует и, вероятно, может существовать только как элемент уникальной саморегулирующейся системы — биосферы. Она живет своей особой жизнью, и ее равновесие поддерживается благодаря многочисленным и сложным обратным связям, регулирующим процессы обмена веществом и энергией между отдельными ее элементами. Чтобы это равновесие нарушить, достаточно относительно небольших — в рамках глобальных процессов — воздействий. Они могут «включить» лавинообразный процесс разбаланса. Так, незначительное уменьшение площади полярных шапок — такая возможность неоднократно обсуждалась в печати — сразу понизит отражающую способность Земли, уменьшит количество солнечной энергии, отражаемой в космос, и, соответственно, увеличит ту ее часть, которая идет на нагрев атмосферы. В результате усилятся таяние ледников, снова уменьшится их площадь и т. п. Такого рода самоподдерживающиеся процессы весьма характерны для природных систем.

Конечно, рано или поздно эти процессы снова придут в равновесие: судя по всему, стабилизирующие механизмы природы достаточно сильны. Но, возможно, нам от этого будет не легче: новое равновесие, скорее всего, сместится в ту или иную сторону. Homo sapiens'у в нем может просто не оказаться места. Ведь диапазон условий, в которых может существовать человек, достаточно узок, и его могущества вот-вот достигнет на то, чтобы выйти из этих границ.

Важнейшая задача глобальных моделей как

раз и состоит в том, чтобы подсказать человеку, где у природы может «лопнуть терпение». К сожалению, модели «форрестеровского» типа эту задачу не только не решают, но даже не позволяют ставить — подобные модели просто «не об этом». Мне даже кажется, что в их подтексте лежит традиционный для человека западной цивилизации взгляд на природу прежде всего как на комплекс ресурсов, на совокупность условий, способствующих или препятствующих его деятельности. Во всяком случае, именно так описываются природные факторы у Форрестера, Медоуза и их последователей. Все их модели по существу представляют собой несколько усложненные модели экономических процессов. Собственно экологических параметров в них всего два: демографическая ситуация и уровень загрязнений — то есть опять те, которые непосредственно связаны с человеческой активностью. Да и они описываются в виде весьма грубых приближений.

«Личная жизнь» биосферы, ее собственные законы, сложнейшие процессы обмена веществом и энергией между отдельными ее элементами просто остаются за скобками. А ведь без их понимания нечего надеяться сколько-нибудь реалистически прогнозировать пути и судьбы нашего взаимодействия с природой, последствия тех или иных воздействий на окружающую среду. А от этих-то последствий в ближайшие десятилетия и зависит будущее человечества.

Так что нужно научиться строить модели совсем другого типа. Модели, более или менее верно отражающие прежде всего природные процессы сами по себе, затем процессы социальные, прежде всего производственные, а затем уже их взаимодействие — со всеми возникающими здесь обратными связями.

— Но ведь такие модели, вероятно, должны включать громадное число переменных, связанных сложнейшими зависимостями, многих из которых мы пока вообще не знаем?

— Да, действительно, насытить подобные модели, точнее, системы моделей разных уровней, конкретной, содержательной информацией будет сложно. И рассчитывать на быстрый успех, на эффективные результаты здесь не приходится. Но в принципе эта задача выполнима. В частности, и во всех природных процессах, и в процессах нашей деятельности (и естественно-энергетических, и экономических) соблюдаются неперенные законы — законы сохранения. Все эти процессы можно описать в виде замкнутых циклов, вещественных — вроде известного всем еще из младших классов круговорота воды в природе, энергетических, экономических. Эти циклы затем уже нетрудно описать в виде уравнений, хотя и достаточно сложных.

В настоящее время подобная модель создана в ВЦ АН СССР. Правда, пока ее цель — не столько давать конкретные достоверные прогнозы, сколько учиться интегрировать знания о биосфере и ее взаимодействиях с человеком, получаемые из различных наук. В модели сегодня содержится более четырехсот коэффициентов и около двухсот связей (зависимостей). В перспективе подобная модель или система моделей может функционировать как особая служба, пополняемая результатами конкретных исследований. Более того, она и сама может выступать в роли заказчика таких исследований, благо ее характер позволяет согласовывать и организовывать информацию из самых различных областей знания: ведь математику недаром называют универсальным языком. Подробное обсуждение возникающих здесь гносеологических и методологических проблем увело бы нас слишком далеко. Тех, кто интересуется общеметодологическими проблемами моделирования глобальных процессов и принципами, положенными в основу соответствующих работ в ВЦ АН СССР, можно отослать к циклу статей, опубликованных в «Вестнике АН СССР» (1979 год, №№ 1, 2, 10; 1980 год, №№ 1, 10). Замечу лишь, что именно корректное использование моделей может сделать системный подход средством подлинной интеграции знаний, в том числе не слишком четко формализуемых.

— А математика берется сегодня оперировать и не слишком четко формализованными знаниями?

— Кое-какие шаги в этом направлении делаются. Но главное — от моделей требуется способность не столько оперировать этими неформализованными знаниями, сколько учитывать их, точнее, помогать исследователям учитывать их при анализе того или иного варианта развития. Модель, «вложенная» в ЭВМ третьего поколения, как раз и обеспечивает возможность такого учета. Исследователь «спрашивает» у машины (точнее, у той системы знаний о мире, которую он или его

коллеги в эту машину заложили): «А что, если?..» И эти «если» — своеобразные вводные в «штабной игре» с природной и социальной средой — он отбирает сам, на основе своих содержательных представлений о мире, природе, обществе, человеке, на основе своего мировоззрения, наконец, просто интуиции. И, как во всякой «штабной игре», полученные ответы могут впоследствии быть использованы при принятии командных решений.

— Так значит, со временем можно надеяться переложить бремя наших экологических забот на плечи какой-нибудь «АСУ-Природа», надстроенной над глобальной моделью?

— Вот этого не обещаю. Во всяком случае, до сих пор и у нас в стране, и за рубежом не всегда удавалось добиться ожидаемого эффекта и от АСУ посерьезнее.

— А что же подвело, техника или программы?

— К сожалению, дело обстоит не так просто. Слабым звеном оказывались люди. Аппарат управления, сами управленческие структуры, сложившиеся задолго до внедрения в эту сферу какой-бы то ни было автоматизации, «отторгали» АСУ. Люди, сознательно или бессознательно, отказывались идти на необходимую перестройку схем управления, процедур принятия решений, распределения функций. И решения, которые в этих условиях принимала автоматизированная система, оказывались ничем не лучше, а подчас и хуже, чем аналогичные решения, принимавшиеся опытным управляющим по старинке. Если что-нибудь подобное произойдет в сфере управления нашими «контактами» с окружающей средой, последствия будут серьезнее краха фирмы или невыполнения производственного плана.

— Но неужели в таком серьезном деле нельзя будет сломать инерцию? Ведь «закон Паркинсона» — это все-таки не фундаментальный закон природы!

— К сожалению, сложности внедрения АСУ — это еще не принципиальная трудность, а, скорее, одно из ее поверхностных проявлений, пример для иллюстрации. Трудность же куда глубже.

В чем, в наиболее общем виде, основная идея АСУ и вообще современных методов управления, основанных на применении системного подхода? В переносе на сферу социального управления идей и методов управления сложными техническими системами. Задача и в социальном, и в техническом управлении одна и та же: с помощью имеющихся в нашем распоряжении ограниченных ресурсов достичь цели наиболее выгодным путем. Требования тоже во многом совпадают.

Но в отличие от сколь угодно сложной технической системы общество в целом и любая его часть — это не единый «точечный» объект воздействия, а сложная иерархия групп и личностей с присущими им особыми интересами и целями. Цели эти зачастую противоречат друг другу и могут вступать в противоречия с целями общества. Причем любое управленческое воздействие на социальную систему опосредуется этими противоречивыми интересами. И реализуется оно, как правило, в конфликтах, масштабы и природа которых определяются прежде всего социально-экономическим строем общества. Без учета этого обстоятельства невозможно предвидеть результат самого, казалось бы, рационального управленческого воздействия. Например, если оно будет противоречить интересам достаточно влиятельных групп, они позаботятся о том, чтобы парализовать это воздействие или извратить его содержание. Так что нужно не только рационально выбирать меры, но и заботиться о том, чтобы эти меры не сорвали, или же отказываться от принятия данных мер и искать какого-то компромисса.

Вероятно, при решении проблем глобальной экологии такие ситуации будут возникать сплошь и рядом. Описывать конфликты такого рода, оценивать позиции и возможные стратегии сторон мы, математики, уже более или менее научились. Но вот АСУ, — по крайней мере, в нынешнем виде — для решения таких деликатных проблем не приспособлены. Трудно сказать, выучим ли мы их когда-нибудь искусству «тонкой политики». Но пока этого не произойдет, для глобальных моделей достаточно будет вполне почетных экспертных и «штабных» функций. А с «автоматизацией ответственности» придется повременить. Да и вообще ответственность за наши решения никакая ЭВМ с нас, скорее всего, так и не снимет.

Но и это еще не все. Основа всякого «технического» управления — четкое понимание цели, которой необходимо достичь. И в сфере социальной программно-целевые методы до сих пор применялись для решения частных, локальных задач, в условиях, когда цель сравнительно легко опре-

делять однозначно.

Но здесь можно опереться на опыт, накопленный в истории нашей страны. Достаточно вспомнить ленинский план ГОЭЛРО, первый в истории опыт программного планирования и управления, увенчавшийся блистательным успехом, несмотря на отсутствие современного формального аппарата планирования и контроля. К тому же сегодня человечеству по части целей просто «повезло»: одна цель, и может быть главная, определяется, можно сказать, сама собой: выжить, не потерять устойчивости, обеспечить возможность дальнейшего развития перед лицом экологической угрозы. Путем стихийной саморегуляции типа той, которую обеспечивают рыночные механизмы, достичь данной цели невозможно. С этим сегодня соглашались даже западные ученые. Опыт планирования «от достигнутого» тут тоже много не даст.

По моему глубокому убеждению, решить стоящую перед человечеством задачу можно только с помощью целевой программы типа плана ГОЭЛРО, но значительно более масштабной и опирающейся на весь арсенал современных математических методов планирования и контроля. Я отчетливо сознаю всю трудность такой программы — о некоторых достаточно принципиальных сложностях мы с вами уже говорили. Но думаю, что они преодолимы, а выбора у человечества, скорее всего, просто нет.

В соответствии с опытом общей теории управления разработка такой программы должна будет включать четкое формулирование генеральной цели и частных, промежуточных целей; выбор оптимальной «траектории» движения к цели — составление прогностических сценариев, а затем — долгосрочных и краткосрочных планов; конструирование механизмов управления и «автопилотов». Именно здесь важнее всего верно учитывать конфликтную природу социального управления и использовать конфликты как одно из средств, стимулирующих движение. При определении генеральной цели и критериев, по которым оценивается оптимальность движения, формальные методы могут дать очень немного. Здесь слово за мировоззренческими, этическими, политическими и т. п. соображениями, в конечном счете — за культурой в широком смысле этого слова. Именно она определяет, что общество считает для себя наиболее важным, какие параметры своей жизни оно стремится оптимизировать в первую очередь. Но на этапе планирования, оценки возможной эффективности тех или иных социальных механизмов, выбора вариантов роль формальных методов трудно переоценить. И глобальная модель должна будет играть роль «штаба» такой программы.

— А что же кроме ответственности оставит она человеку? Ведь тот, безусловно, будет оценивать и отбирать варианты хуже, чем машина? Не будет ли он при таком «штабе» напоминать зиц-председателя Фунта из «Золотого тельника»? Тот ведь тоже специализировался на ответственности за деятельность, в которую не всегда мог даже вникнуть...

— Не беспокойтесь, база под нашей ответственностью и в этом случае останется достаточно солидной. И прав и обязанностей на нашу долю хватит. Человечество располагает одним уникальным достоянием, которое оно вряд ли когда-нибудь сможет и захочет передать какой бы то ни было машине, — культурой. И поведение человека в отличие от поведения биологического организма не определяется сколько-нибудь однозначно характером воздействия и объективной ситуацией. Она опосредована субъективными представлениями человека о своих целях, традициях, нормах, ценностях. К составлению сценариев развития необходимо будет привлекать не только экономистов, социологов, политологов, но и философов, историков, психологов, а то и писателей, поэтов. Ведь, может быть, ключевая проблема глобального моделирования — проблема Человека. И, вероятно, наиболее сложная. Нельзя же определять, оценивать и, тем более, выбирать варианты развития, не понимая толком, что такое человек, что ему действительно нужно. Так, я уже говорил, что считаю не только ненужной, но и губительной остановку научно-технического прогресса. Но определенное регулирование и замедление роста производства, а следовательно, потребления, безусловно, понадобится. Возможно, расчеты покажут, что на каком-то уровне его придется вообще в количественном отношении стабилизировать, что наши концепции расширенного воспроизводства требуют значительных коррективов.

Но вот не приведу ли я какие-то меры, направленные на ограничение механического роста, к застою, потере динамичности, в конечном итоге — к деградации общества? И вообще, как по-

действуют на человека те или иные ограничения? Если мы этого не знаем, любые прогнозы, любые сценарии, проигранные на ЭВМ, останутся в лучшем случае пустым математическим упражнением.

Более того, нужно учитывать еще одно обстоятельство: тот, кто составляет и оценивает сценарии, тоже человек, разделяющий все воззрения своей среды, эпохи и т. п. А загадывать ему приходится далеко вперед — не хронологически далеко, а исторически: в эпоху НТР изменения за три-четыре десятка лет могут оказаться более обширными, чем за века иных, более спокойных времен. И здесь необходим взгляд на мир с позиций завтрашнего дня, не разделяющего, может быть, многих наших представлений и идеалов.

— Но ведь попытка выйти за пределы ценностных представлений своих и своей эпохи в чем-то напоминает попытку вытащить себя за волосы из болота. Насколько помнится, в истории эта попытка увенчалась успехом лишь однажды, и то если считать историю литературы полноправной историей...

— Как ни банально это звучит, человек — всегда человек. И чем стремительнее и шире перемены образа жизни, ориентаций, иерархии ценностей, просто моды, наконец, тем важнее оказываются для прогнозирования — а нас, машинных математиков, интересует прежде всего прогнозирование, пусть даже для начала самое приближенное, — так вот, тем важнее для прогнозирования оказываются такие банальные и нередко осмеивавшиеся вещи, как «вечные ценности», «природа человека», «смысл жизни» и т. п. Чем более глубинны эти параметры, чем меньше они проявляются внешне, на поверхности, тем больше шансов, что они-то и уцелеют, переживут все перемены и, более того, будут определять, пусть даже опосредованно, реакцию человека на эти перемены.



Так что при прогнозировании понадобится предельно широкий взгляд на нашу шкалу ценностей — взгляд, учитывающий и трансформации, которые неоднократно переживала эта шкала в ходе исторического развития, и инварианты, которые сохранялись при всех трансформациях. Пытаясь предвидеть реакцию человека на «вызовы» со стороны природной и социальной среды, мы должны будем по-настоящему глубоко понимать, что в нашей системе ценностей относительно, а что абсолютно; нам нужны будут представления и о динамике ценностей и стереотипов сознания, и об альтернативных системах и иерархиях ценностей, существовавших в истории человечества. В этом смысле история может стать самой прикладной наукой близкого будущего. Ведь она занята «считыванием» и интерпретацией огромной серии экспериментов, поставленных над человечеством. И это ее прикладное значение, так же, как значение культурологии и этики — в самом традиционном смысле учения о добре и зле, смысле

жизни и прочих «архаических романтичностях», — будет возрастать. Тем больше, чем яснее человечество будет убеждаться, что со многими накопленными за последние три-четыре века стереотипами, привычками и идеалами ему попросту не выжить в век глобальных, а тем более космических возможностей.

— А так ли необходимо человечеству начинать с изменения культуры? Ведь можно просчитать на моделях оптимальные варианты стратегии, определить те минимальные, но уж абсолютно необходимые жертвы, которых эта стратегия потребует от человека, а затем с помощью управляющих воздействий сформировать соответствующий этой стратегии образ жизни, скажем, ввести соответствующие ограничения потребления. А новая культура, новые ценности, скорее всего, сами постепенно выработаются в новых условиях!

— Вряд ли такая глобальная регламентация деятельности и образа жизни человека может быть навязана чисто внешне. Мы с вами уже отмечали, что никакой механизм управления не может быть эффективным, если цели его будут радикально расходиться с субъективными целями объектов управления. А механизм управления человечеству понадобится самый эффективный. В условиях больших социальных систем культура — важнейший элемент такого механизма. Так что отодвигать культурные проблемы на второй план, даже хронологически, нельзя. Накопленный человечеством опыт, воплощенный в фольклоре, традициях, морали, произведениях искусства — во всех носителях коллективного разума и коллективной памяти, должен быть не менее важным фактором выбора управляющих воздействий, фактором экологической стабилизации, чем самые последние выкладки социологов и самые длинные, более того, самые верные математические выражения.

— Так значит, математикам предстоит ждать ответа философов, историков, социологов, экономистов, и затем «уложить» эти ответы в модели?

— Вряд ли это было бы лучшей стратегией. Математик действительно ждет ответа от коллег-обществоведов.

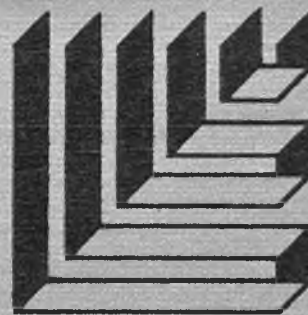
Но математик не просто ждет. Он и сам готов помочь обществоведам ответить на свои вопросы. Например, ставить «математические эксперименты» над историей. Современный аппарат, применяемый для моделирования военных конфликтов и экономических ситуаций, а в последние годы — и для моделирования внешнеполитических отношений, может в принципе быть использован и для комплексного моделирования ситуаций исторических. Это позволило бы нам извлекать из «экспериментов», поставленных историей, куда больше информации, чем это было возможно до сих пор. Так, моделирование ситуации эпохи наполеоновских войн или пореформенной России XIX века, проигрывание всех возможных вариантов конфликтов между государствами, социальными группами и т. п. могло бы помочь при ответе даже на такие традиционно «гуманитарные» вопросы, как роль субъективного фактора в истории. Можно было бы проверить, какие варианты находились в то время в распоряжении политических лидеров с учетом объективных возможностей и объективной расстановки сил. Можно учитывать и ограничения, налагавшиеся традициями и стилем мышления эпохи, и другие факторы — были бы идеи, а проиграть их на ЭВМ можно. Да и фактического материала по этим эпохам хватит, чтобы загрузить память не одной ЭВМ третьего поколения. Хотя, конечно, подобные эксперименты — дело не простое и, кстати, не дешевое.

— А стоит ли так дорого платить за удовольствие «поправить» Наполеона или Александра II?

— За то, чтобы «поправить» их, — не стоит. А за уроки, которые можно извлечь из опыта истории, с тем чтобы в случае необходимости поправить самих себя, — за это заплатить, наверное, не жалко. Во всяком случае, за ошибки здесь придется платить куда дороже.

Вообще за знание платить не жалко. Оно ведь не только сила, но и, начиная с известного предела, — мудрость. Та самая, которая необходима, чтобы понимать, когда силой нужно пользоваться, а когда лучше воздержаться. Та самая, которой нам, в наших попытках промоделировать на «железных машинах» грядущее развитие мира, не хватает, может быть, больше, чем «специальных» математических, естественнонаучных и даже общественно-научных знаний. А при нынешней силе человечества без такой мудрости ему не обойтись.

Беседу вел Л. РЕЗНИЧЕНКО.



пока уши не отказали...

Как и во многих других странах, молодежь Англии толпой валит на концерты поп-музыки и на танцы. В залах, где все это происходит, нередко стоят усилители мощностью пять тысяч ватт. Их рев постоянно превышает 100 децибелов, а временами даже 120 децибелов. А ведь медичи установили, что такой непомерный шум снижает способность уха распознавать обычные звуки в диапазоне частот между одним и тремя килогерцами. И у таких меломанов уровень слуха вскоре падает на 30 децибелов. Причем, что особенно важно, именно в той части звукового спектра, которая доносит до нас обычную людскую речь.

Лидский политехнический институт, изучавший проблему «Слух и современная музыка», учел, что сегодня в Англии насчитывается около шести миллионов юношей и девушек, которых можно уверенно отнести к числу завсегдатаев «поп-сессий». Дальнейшие исследования показали, что один из четырех тысяч этих меломанов, если немедленно не уберется, обречен на глухоту в ближайшем же будущем. Это означает внезапный прирост численности глухих на полторы тысячи молодых, в остальном здоровых людей! Причем сюда входят лишь те, у кого учеба и работа не связаны с дополнительным «оглушением». А для остальных, насчитывающихся еще и промышленной какофонией, риск еще больше...

Теперь, по рекомендации ученых, во многих школах Англии проводятся беседы, в которых ребятам объясняют весь вред излишне мощного звука. Специалисты также добиваются, чтобы был законодательно установлен предел максимальной громкости шума, допускаемого в дискотеках и на концертах. Такой предел должен лежать около ста двух, от силы — ста пяти децибелов, да и то при условии, что громкоговорители установлены не прямо над головой слушателей и танцоров.

Пираты сегодня

«Джентльмены удачи» продолжают совершенствоваться в своей доходной профессии. Согласно данным, опубликованным в газете «Стрейтс таймс», только в 1979 году в Малаккском проливе было совершено 80 вооруженных нападений на суда. Пираты отбирают деньги у пассажиров или улов у рыбаков и бесследно исчезают в лиманах сингапурского или малайзийского побережья.

Рекорды, рекорды, рекорды...

Какую скорость можно развить на велосипеде? В 1962 году француз Жозеф Мейффре, следуя вплотную за автомобилем, который разрежал перед ним воздух, показал скорость 204,7 километра в час!

Перегнать ветер удалось мастеру бугерного спорта американцу Джону Бакстфу. В 1938 году на своем бугере при скорости ветра 115 километров в час он развил скорость 230 километров в час.

Самый длинный участок пути, почти в пять раз превышающий марафонскую дистанцию, который человек сумел пробежать без остановок, составляет 195,1 километра. Сорокалетнему англичанину Джеймсу Бедсу потребовалось для этого 22 часа и 27 минут.

Самый тяжелый груз, который случалось поднимать одному человеку, весил 606 килограммов. Англичанин Джерри Уорд не только поднял его, но и перенес на шесть метров.

МОЗАИКА

Прогулка на воздушном шаре

На воздушном шаре, который вы видите на снимке, может совершить прогулку любой француз или гость Франции. Достаточно оплатить билет, отстоять очередь, иметь страховую договор и подписать декларацию, которая освобождает трех пилотов от ответственности. На самом деле этот аэростат-гигант, как утверждает реклама, абсолютно надежен и обеспечивает незабываемые мгновения на высоте около 50 метров и при скорости 10 километров в час. Он побил все рекорды для аэростатов, наполненных теплым воздухом, — его объем 14 000 кубических метров, общий вес с грузом 3,5 тонны, продолжительность рекордного полета 18 часов 56 минут. Аэростат перелетает через Альпы и Сахару. Гондola состоит из двух этажей с небольшой террасой и вмещает 32 пассажира.



Атолл из пластмассы

Недалеко от западногерманского курорта Травемюнде на берегу Балтийского моря строится искусственный атолл из пластмассы, который будет использоваться как пляж. Вся конструкция диаметром 270 метров очень напоминает настоящий коралловый атолл в каком-нибудь южном море.

Церемония не состоялась

В сороковых годах прошлого века в Англии успешно завершилось строительство самого большого для того времени парохода «Великобритания». Работа шла успешно и была закончена в срок. Оставалось лишь спустить корабль на воду и поднять под звуки оркестра флаг на мачте. Собралась огромная толпа, ожидающая церемонии. Однако внезапно сообщили, что выход «Великобритании» из дока отменяется. Причина крайне серьезная — корабль оказался шире, чем выход из дока.

МОЗАИКА

Путешествие на тракторе

Студент из западногерманского города Эссен М. Клюкен уже полтора года путешествует по Европе на довольно стареньком тракторе. Регистрация автомобиля стоит 900 марок, а трактора — лишь 100; так объясняет он свое странное решение. Кроме того, небольшая скорость дает возможность как следует обозреть все вокруг. Клюкен передвигается со скоростью 17 километров в час.

Арлекины на дорогах

Человек, одетый наподобие арлекина, стоит возле места автомобильной аварии и беспрерывно машет красным флагом: «Убавьте скорости!» Его движения строго ритмичны, он бесстрастно смотрит в одну точку. И только подехав совсем близко, вы видите, что это не человек, а кукла в рост человека. Такие «роботы» начали применять в США, чтобы предупредить водителей об опасности.

Стоит ли бриться?

Много ли времени отнимает у мужчин бритье? Оказывается, достаточно много. Каждый мужчина, достигший преклонного возраста, затратил на бритье 3300 часов своей жизни.

Радиоволна вместо веревочки

На выставке игрушек в западногерманском городе Нюрнберге всеобщее внимание привлекла интересная новинка — воздушный змей, который не надо привязывать шнуром. Им управляют по радио. В центре змея, у которого размах крыльев два метра, подвешена фигурка «пилота», а внутри нее находится радиоприемник.



Она была первой

Технический музей в Дрездене приобрел интересный экспонат — первую в мире пишущую машинку. Ее изготовил в 1864 году столяр Петер Миттенхофер из Тироля. На концах рычагов почти целиком деревянные машинки, вбиты маленькие иголки, повторяющие своим рисунком форму букв. Эти рычаги ударяли снизу вверх по листу бумаги, укрепленному на рамке, и иголки оставляли на бумаге отчетливый отпечаток.

ЧИТАТЕЛЬ

«В СЕТЯХ БИОРИТМОВ» (№ 6 за 1980 год)

Уважаемая редакция! В вашем журнале в 1980 году была опубликована статья Н. Федотовой «В сетях биоритмов». Мне кажется, что спор о преимущественном влиянии Луны или Солнца на биоритмы человека, вероятнее всего, не имеет под собой прочной основы. Оба этих небесных тела, несомненно, оказывают влияние на эволюцию Земли и ее обитателей. Все они — члены единого сообщества Солнечной системы. Разумеется, влияние гравитации на биологические процессы исключить нельзя, однако на поверхности Земли оно не столь универсально.

Колебания гравитационных сил на Земле сказываются на эволюции самой Земли, а не живых организмов. Причем происходит это не под влиянием небесных светил, а в результате изменения гравитационных сил, действующих на Землю в процессе ее перемещения в космическом пространстве. Как считает П. Н. Кро-

СООБЩАЕТ,

поткин, в моменты изменения космической скорости Земли проявляется типичная вариация активной гравитационной ее массы. В эти же моменты в земной коре возникают повышенные напряжения, что влечет за собой землетрясения. Поскольку изменения космической скорости Земли носят сезонный характер, то землетрясения распределяются в течение года крайне неравномерно. Многолетние наблюдения показывают, что максимальное число землетрясений приходится на апрель — июль (в это время скорость Земли достигает 30 километров в секунду), минимальное — на декабрь — февраль. (По Н. Федотовой, максимум рождаемости во Франции и Бельгии приходится на январь — февраль, а минимум на июнь — июль). Особенно много землетрясений случается в годы повышенной солнечной активности.

Всякое землетрясение, а тем более сильное, всегда сопровождается аномальными световыми и электромагнитными явлениями, вызы-

СПРАШИВАЕТ,

вающимися всякого рода экстраемальными колебаниями в климате (бури, грозы и т. п.). Возникающие при землетрясениях электромагнитные поля воздействуют на местное магнитное поле и на магнитное поле Земли.

Возможно, что отмечаемые в эволюции человека изменения, о которых говорится в статье Н. Федотовой, определяются именно вариациями магнитного поля Земли. В последние годы в печати появляется все больше материалов, доказывающих влияние магнитного поля на развитие растительности, течение болезней у человека, состояние его нервной системы, ход химических реакций, свойства воды... Если в полнолуние число несчастных случаев и самоубийств достигает максимума, то, например, картофель в это время накапливает крахмал быстрее, чем в другие фазы Луны.

Частота и интенсивность вариаций магнитного поля подвержены не только сезонным и многолетним, но также суточным и месячным изменениям. Наибольшее

СПОРИТ

число землетрясений приходится на 24—27-й и 0—3-й дни синодического месяца от момента новолуния, наименьшее — между 6 и 20 числами того же месяца. Не меньший интерес представляет и внутрисуточное распределение землетрясений: чаще всего они случаются в 6—12 часов и 16—22 часа среднелунного суточного времени. Количество и распределение землетрясений обусловлены изменениями положения Луны в пространстве относительно Земли.

Таким образом, источником биоритмов, я считаю, являются космические процессы и внутренняя эволюция земного шара, обуславливающие ритмичность биохимических процессов на Земле. В самом деле, 23-дневные и 28-дневные ритмы явно обусловлены влиянием Луны, 33-дневные ритмы скорее всего связаны преимущественно с Солнцем. Но в основе всего лежит эволюция земного шара. Каков механизм всего этого взаимовлияния, недостаточно ясно, но он заслу-

живает пристального внимания, поскольку касается развития человека.

М. ФАРТУКОВ,
инженер-геолог
Калининская обл.
пос. Редкино

От редакции

По поводу статьи кандидата биологических наук Ю. Лабаса и доктора биологических наук А. Маленкова «Версия, требующая проверки» (№ 7, 1981 год) получено письмо от одного из соавторов:

«Уважаемая редакция! Прошу опубликовать мое нижеследующее заявление: поскольку статья «Версия, требующая проверки», написанная на основании устной беседы со мною, не была дана мне на прочтение, несмотря на мои настоятельные просьбы, автором ее я себя считать не могу. Ю. Лабас».

В НОМЕРЕ

2 стр. обложки
**РЕШЕНИЯ XXVI СЪЕЗДА
КПСС — В ЖИЗНЬ**
У НАС В ГОСТЯХ ЖУРНАЛ
«ЭКО»
БРИГАДА НА ПРОИЗВОДСТВЕ:
СЕГОДНЯ И ЗАВТРА

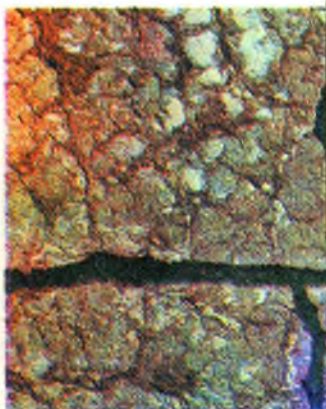
стр. 3, 8, 36
НАУЧНЫЙ КУРЬЕР

стр. 4
РЕПОРТАЖ НОМЕРА
К. Левитин, В. Брель
В СТЕПИ ПОД ХЕРСОНОМ...

стр. 7, 11, 15, 18
ВО ВСЕМ МИРЕ

стр. 8
**РЕШЕНИЯ XXVI СЪЕЗДА
КПСС — В ЖИЗНЬ**
Ю. Поляков
КОМПЛЕКСНОСТЬ В
ИСТОРИЧЕСКОМ
ИССЛЕДОВАНИИ — ЧТО
ЭТО ОЗНАЧАЕТ?

стр. 12
**НАУКА. СТРАНИЦЫ
ГЕРОИЧЕСКИЕ**
И. Галкин
В ПУСТЫНЕ ЛЬДА ЕСТЬ
ОСТРОВ СКАЛ...



стр. 16
ДВАДЦАТЬ ЛЕТ СПУСТЯ
А. Кондратов
ЭЛЕКТРОННЫЙ СКАЛЬД

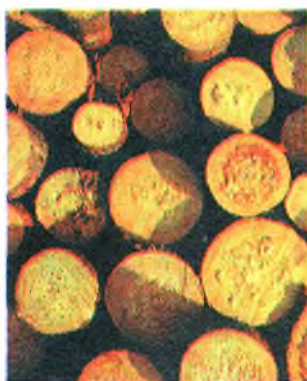
стр. 18
В ЗЕРКАЛЕ НАУКИ
А. Ассовская
НЕЙТРИД — МИФ
ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?

«Водохождение
рек свободное»

«Отпечатано на бумаге
Неманского ЦБЗ»

стр. 19
КНИЖНЫЙ МАГАЗИН
В. Гопман
СВЕТ ТЫСЯЧЕЛЕТИЙ

стр. 20
**ЧЕЛОВЕК ОХРАНЯЕТ
ПРИРОДУ**
В. Гребенников
ЗОЛОТОГЛАЗЫЕ ЭЛЬФЫ



«В степи
под Херсоном...»

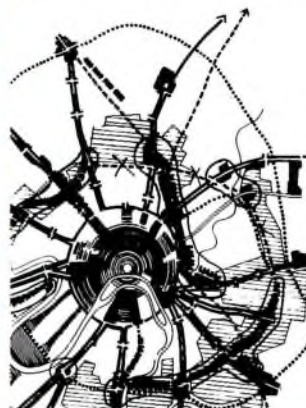


стр. 21
Н. Эйдельман
«ЧЕМУ, ЧЕМУ СВИДЕТЕЛИ...»

стр. 24
**КЛУБ ТРЕХ МНЕНИЙ
ВРЕМЯ ГЛАЗАМИ НАУКИ
И ИСКУССТВА**

Р. Баландин
ДОЛГО ЛИ ЕЩЕ
ВСЕЛЕННОЙ «СТАРЕТЬ»?
В. Динисенко
СКОЛЬКО ЛЕТ ЖИВОМУ
ВЕЩЕСТВУ ЗЕМЛИ?
М. Герценштейн
ПРОШЛОЕ — «В ЦЕЙТНОТЕ»

«Ключ к шифру»



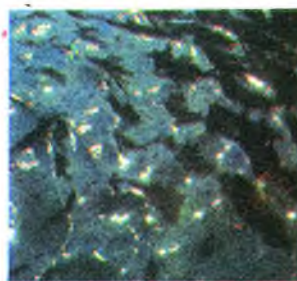
стр. 31
УЧЕНЫЙ О СВОЕМ ДЕЛЕ
Н. Наумова
ВЫБОР

стр. 33
ВОКРУГ АВТОМОБИЛЯ

стр. 34
ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ
Р. Подольный
КНИГА, СОКРУШИВШАЯ
СФЕРУ НЕБЕСНЫЕ

стр. 37
**ГИПОТЕЗЫ,
ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ,
ПРОЕКТЫ**
А. Гутнов
КЛЮЧ К ШИФРУ

«Время глазами
науки и искусства»



стр. 40
Ю. Лексин
ОТПЕЧАТАНО НА БУМАГЕ
НЕМАНСКОГО ЦБЗ

стр. 42
**ПРОБЛЕМА: ИССЛЕДОВАНИЯ
И РАЗДУМЬЯ**
Н. Моисеев
УВИДЕТЬ МИР В ЦЕЛОМ

стр. 45
СТРАНА ФАНТАЗИЯ
К. Булычев
ЧУЖАЯ ПАМЯТЬ

3 стр. обл.
МОЗАИКА
ЧИТАТЕЛЬ СООБЩАЕТ,
СПРАШИВАЕТ, СПОРИТ

стр. 27
ХРОНИКА
«ЗНАНИЕ — СИЛА»
НАГРАЖДЕНИЕ МЕДАЛЬЮ
ИМЕНИ С. И. ВАВИЛОВА

стр. 28
**РЕШЕНИЯ XXVI СЪЕЗДА
КПСС — В ЖИЗНЬ**
В. Крутиков, Е. Махлин
«ВОДОХОЖДЕНИЕ РЕК
СВОБОДНОЕ»

стр. 30, 44, 48
ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ

В оформлении номера
принимали участие:
В. Жилкин, И. Ключев,
Е. Коронцевич, Г. Матвеева,
Н. Мошкин, Ю. Сарафанов,
Е. Терентьев

ЗНАНИЕ- СИЛА 1181

Ежемесячный
научно-популярный
и научно-художественный
журнал для молодежи

Орган ордена Ленина
Всесоюзного общества
«Знание»

№ 653
Издается с 1926 года

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
(зам. отделом)
И. Л. КНУНЯНЦ
А. Е. КОБРИНСКИЙ
М. П. КОВАЛЕВ
П. Н. КРОПОТКИН
К. Е. ЛЕВИТИН
(зам. отделом)

Р. Г. ПОДОЛЬНЫЙ
(зам. отделом)
В. П. СМЛГА
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
А. ЛЕОНОВИЧ
Ю. ЛЕКСИН
Р. ПОДОЛЬНЫЙ
И. ПРУСС
И. СОЛОДОВЩИКОВА

Е. ТЕМЧИН
Н. ФЕДОТОВА
Т. ЧЕХОВСКАЯ
Г. ШЕВЕЛЕВА

Главный художник
Г. АГАЯНЦ

Художественный редактор
А. ЭСТРИН

Оформление
А. БАЧУРИНА

Корректор
Н. МАЛИСОВА

Техническое
редактирование
О. САВЕНКОВОЙ

Сдано в набор 24.08.81.
Подписано к печати 24.09.81.
Т-24674
Формат 70x108
Глубокая и офсетная печать
Объем 6 печ. л.; 8,4 усл. печ. л.
14,71 уч.-изд. л.
28,0 усл. краскооттисков
Тираж 650 000 экз.
Заказ № 2063.

Адрес редакции:
103473, Москва, И-473,
2-й Волконский пер., 1
Тел. 284-43-74

Издательство «Знание»:
101835, Москва,
проезд Серова, 4

Чеховский
полиграфический комбинат
Союзполиграфпрома
Государственного комитета СССР
по делам издательства,
полиграфии и книжной торговли.
г. Чехов Московской области

Цена 40 коп.
Индекс 70332