



Знание—сила 2/79

Ежемесячный научно-популярный
и научно-художественный
журнал для молодежи

Орган ордена Ленина
Всесоюзного общества
«Знание»

№ 620
54-й год издания



*Это не акробатический трюк
и не тренировка спортсмена-
скалолаза. Все проще и, пожалуй,
интереснее. Вблизи Тбилиси успешно
проходит испытания новой универсальной
мини-канатной дороги. Ее назначение — освоение
высокогорных лугов. С ее помощью можно доставить
в горы работников, вывезти заготовленное сено, организовать*

*переправы через ущелья и
реки людей и грузов. А вся
дорога канаты и лебедка — весит
всего 25 кг и умещается в рюкзаке.
Сконструировали ее в Грузинском филиале
ЦНИИПИ «Гранспроект». О разнообразном
применении канатов в современной технике читайте
в этом номере.* Фото Ю. Егорова

Ю. Георгиев

«Энергохимия» — СЛОВО НОВОЕ

ПРИРОДА, ЛЮДИ

В Новосибирске — общее собрание Сибирского отделения Академии наук ССР. Обсуждается новая крупномасштабная долгосрочная сверхпрограмма — «Комплексное освоение природных ресурсов Сибири», или просто «Сибирь». Двадцать четыре подпрограммы проекта «Сибирь» нацелены на быстрейшее освоение богатств восточной половины нашей страны. У Сибири — свой ритм и темп. За это пятилетие наше промышленное производство должно увеличиться в среднем на 35—39 процентов, для Сибири установлены другие цифры — в полтора раза более высокие. Мы уже рассказывали (*«Знание — сила»*, № 10, 1978 год) об энергопромышленных «гибридах» — комбинатах, которые объединяют в себе добывку и доставку угля, его переработку, получение электроэнергии и — одновременно — выпарку гаммы химических продуктов. Проблема использования богатств Сибири стала многообразна, научные споры столь глубоки и интересны, пути решения проблем столь отличаются друг от друга, что мы вновь и вновь будем возвращаться к этой интереснейшей теме.

Сейчас — рассказ об энергохимии. Одни из «красноярских пунктов» общей программы «Сибирь». Характерный своим размахом и дерзостью и теснейшей связью с самой современной и передовой наукой.

СЕВЕР, СИБИРЬ — ЭКОНОМИКА,

КАТЭК начинается

В Красноярском крае находится крупнейший каменноугольный бассейн, где природой собраны 42 процента всех угольных запасов СССР. Таймырский, Тунгусский, Канско-Ачинский, Минусинский бассейны: все модификации и типы угля, есть графит, уголь бурый, каменный — горюче всх сортов и оттенков.

Решениями ХХV съезда партии предусмотрено ускоренное создание Канско-Ачинского топливно-энергетического комплекса (КАТЭК).

О КАТЭК последние годы много говорят и спорят.

КАТЭК — это прежде всего грандиозные масштабы. Угленосные отложения (в основном бурый уголь) протянулись примерно на 800 километров вдоль сибирской железнодорожной магистрали — с запада, от реки Золотой Китат, до реки Бирюса на востоке. На этой линии — города Ачинск, Красногорск, Канс.

Запасы бурого угля тут грандиозны — примерно 140 миллиардов тонн. В перспективе полная мощность КАТЭК — 1 миллиард тонн в год (чего не добывается сегодня в целом по стране) и 100 миллионов киловатт электрической мощности. Даже в этом «никомовом» режиме канко-ачинского угля хватит примерно на 140 лет.

Таких топливно-энергетических комплексов не было еще на планете. В США действует известный комплекс «Генесис»: в нем 31 электростанция с суммарной мощностью лишь в 13 миллионах киловатт. КАТЭК будет иметь втрое меньше ГРЭС, ибо их мощность должна быть значительно выше американских.

Лишь первенец КАТЭКа — Березовская ГРЭС-1 должна обладать мощностью, равной проектной мощности Саяно-Шушенской ГЭС (6,5 миллиарда киловатт).

Могут спросить: а если уж необходимо форсированное строительство таких гигантов энергетики на угле? Не проще ли, скажем, воздвигнуть гидроэлектростанции? Рек в Сибири предостаточно, они могут.

Ответ однозначен. Сибирь — край суровый. Тут так: сначала — энергия, потом — жизнь. Взять таежные богатства, освоить новые места, жить завтра лучше, чем сегодня, смогут лишь люди, обычно вооруженные электротехникой.

Темп развития Сибири таков, что сейчас каждые два года необходимо вводить такой колосс, как Красноярская ГЭС. А в следующий, пятилетке — уже каждый год! Но понятно, что за год вводить в строй ГЭС масштаба Красноярской крайне затрудительно. Выход — сжигать канко-ачинский уголь как самый доступный и экономически выгодный.

Сибирский вариант

В Красноярье природа, казалось бы, саша пошла наставочную нашим чаяниям. Залежи канко-ачинского угля расположены в обычных местах да еще вдоль железнодорожной магистрали. Добычай, грузи в вагоны — и в путь: каждую тонну топлива ГРЭС Европейской части СССР.

Другой немаловажный плюс — этот уголь собирает в мощнейшие власти, расположенные горизонтально почти у самой поверхности земли. Их можно брать открытым способом.



Техника для этого дела есть, и очень производительная. Например, гигантский экскаватор-драглайн ЭШ-100/100, имеющий размах стрелы 100 метров и 100-кубовый объем ковша, может за минуту переместить 100 кубических метров грунта на 200 метров по горизонтали и 80 метров по вертикали.

Вот и возникают заманчивые эпитеты — самый перспективный, самый дешевый... Но это, к сожалению, лишь одна сверкающая, что ли, сторона медали. Увы, есть и другая, так сказать, негативная.

Когда затевают мероприятие столь внушительных размеров, прежде всего необходимо подумать о возможных и в общем-то иенеблагих последствиях на всяком новом деле минусах. Перечислим их.

У бурого канко-ачинского угля небольшая (примерно 4000 ккал/кг) теплотворная способность. Это не приятно. Далее в угле очень много влаги — 40 процентов. А возить воду за тысячи километров из одного конца страны в другой не очень то выгодно.

При высыхании же угля расщепляется, крошится, превращаясь в горючок, летучую воду. При транспортировке в вагонах большие потери становятся неизбежными. Кроме того, этот угольный горючок способен самовспыхиваться при хранении. Получается, что простейший и привлекательный вариант — груз и вези — практически не работает. Канко-ачинский уголь необходимо сжигать на месте добычи.

Хорошо, рассмотрим и этот проект. Здесь вновь природа, казалось бы, делает поощрительный жест. В подмосковном буром угле, скажем, в горючем сланце Эстонии очень много золы — бесполезных для энергетики минеральных примесей. В канко-ачинском же угле золы на удивление мало (7—14 процентов), но — увы! — зола эта крайне неудобная.

Присутствие в ней кальция делает ее легкоплавкой, а присыпки серы цементируют эту расплавляющуюся золу. Пока зора покрывает части агрегатов, обрывая наросты на трубах и других элементах теплоагрегатов.

Заметим, что богатый минеральными примесями, например, тут же подмосковный уголь в основном сухую золу — она естественно и легко удалась.

Легкоплавкость золы — первая и значительная трудность. Видимо, необходимо особая конструкция котла. Пока же в экспериментальном порядке канко-ачинский уголь сжигают на Красноярской ТЭЦ-2, испытывают ее специальными стендами в Калинине. Неприятно и в том, что от угольного разреза к разрезу концентрация кальция в золе будет изменяться — значит, будут различными точка плавления золы и другие характеристики. Но не создавать же оригинальные конструкции котлов для каждой отдельной ГРЭС.

За сутки маxимальной энергетики водре Березовской ГРЭС будутожигать 500 тысяч тонн угля, астрономические объемы кислоро-

да воздуха и извергать колоссальное количество углекислого газа, горы золы (подсчитано, что за десять лет работы ГРЭС на поверхности земли вокруг них может появиться тридцати-сантиметровый слой «пепла»), груды окислов азота и серы (ее в канко-ачинском угле очень мало, но масштабы переработки угля велики). И все это в сравнительно небольшом и уже довольно плотно заселенном регионе. Следует добавить тепловое загрязнение сибирских рек, расположенных поблизости. На реке Чулым запланировано строительство ряда водохранилищ. И вот из недр ГРЭС потекут реки горячей (70—90 градусов) воды, и ее будет так много, что никакие тепличные хозяйства или потребности отопления выраставших здесь городов (например, проектирующейся сейчас довольно большой город энергетиков Шарылово) не смогут ее «поглотить». Горячую воду придется сбрасывать со всеми вытекающими из этого последствиями.

Так вот и складывается довольно типичная для Сибири ситуация: необходимость своего, сибирского, нестандартного, нетрадиционного решения проблемы КАТЭКа. И такой вариант, кажется, возник.

Не единой энергией...

Энергохимия — слово новое: я не нашел его в словарях и энциклопедиях. Придумали его сибиряки, красноярцы.

Не единой энергией, как говорится, жив

человек, много есть еще вещей, необходимых в быту и для промышленности. Их дает химия, а точнее — нефтехимия. Из углеводородов нефти и горючих газов можно получить пластмассы, каучуки, искусственные волокна, удобрения, моющие средства и многое другое.

Вплоть до первой мировой войны химические продукты получали в основном из угля. Но затем пришла большая нефть, которая ныне на мировом рынке стала дорогостоящей и дефицитной.

«Не топить ассиагианам...» — об этом предупреждал еще Менделеев, указывая, что нефть — это не только горючее, но и ценнейшее химическое сырье. Вчера — нефть, завтра — уголь.

Нельзя ли из бурого канко-ачинского угля получать кроме электроэнергии еще и химические продукты? Ведь так жаль пускать в трубу органические вещества, над которыми природа колдовала многие миллионы лет! Эта мысль и родила проект «Энергохимия».

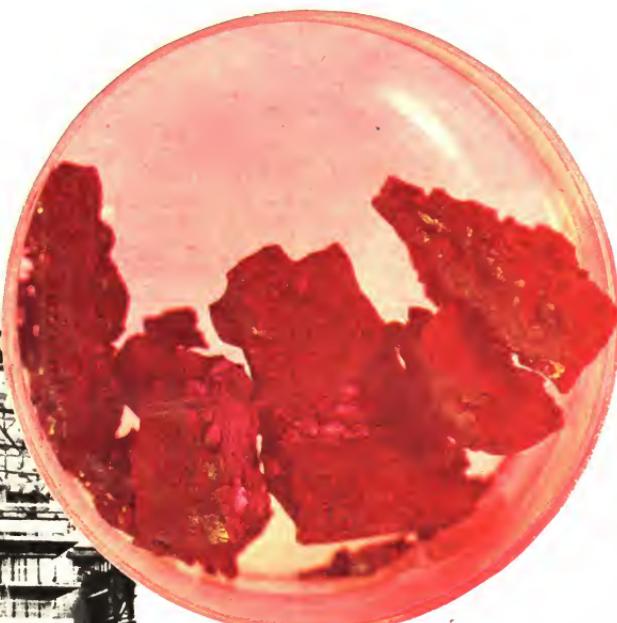


Фото ТАСС и В. Брея

Грандиозность проблемы КАТЭК требует и современных научно-технических решений. Ведь, скажем, если действовать просто по старинке, то буквально не хватит ни тепловозов, ни вагонов, ни воды, ни воздуха. Магнитогидродинамические (МГД) генераторы — вот средство, которое обещает более высокий (до 50—60 процентов) кпд преобразования тепловой энергии в электричество.

Причины работы МГД-генераторов внешне просты. При сжигании топлива нагретый примерно до температуры 3000 градусов газ образует плазму — субстанцию, состоящую из положительных и отрицательно заряженных частиц.

Движение этой плазмы через магнитное поле и приводят к генерации, получению постоянного электрического тока. В Институте высоких температур Академии наук СССР в Москве длительное время работает опытно-промышленная установка У-25 (она уже давала ток в Московскую энергосистему), проектируется электростанция на 500 МВт. С 1973 года начали действовать советско-американская и советско-индийская программы сотрудничества в области МГД-генераторов на газификационном твердом топливе.

Эффективно сжигать канко-ачинский бурый уголь в МГД-генераторах — замечено. Но где же здесь место для химии, точнее, для углехимии? Как выполнить запет Менделеева? Ответы на эти вопросы я получил в Красноярске.

Сложнейшее устройство МГД-генератора и такая «примитивная» глыба угля.
Но сочетание — энергия будущего вида химических продуктов, синтетическое топливо, комплекс полезнейших веществ.

Общие черты энергохимической схемы выглядят так. Будем скжигать не уголь, а продукт его неполного сгорания — угларий газ, или окись углерода. Тогда его молекулы, соединяясь с кислородом воздуха, будут образовывать углекислый газ (двуокись углерода). Этот, последний, в плаズменном состоянии в МГД-преобразователе и станет источником электрорэнергии.

Однако это еще не конец процесса. Выпавшаяся из МГД-генератора струя «отработавшего» углекислого газа, по замыслу авторов энергохимического проекта, должна попасть в химический реактор, где будет находиться предварительно обработанный, диспергированный (разбитый на мельчайшие частицы) бурый уголь. При взаимодействии молекул раскаленного газа и молекулы углекислого газа образуются две молекулы угларийного газа.

Вот теперь цель можно замкнуть. Мы сожгли одну молекулу окиси углерода, а получили две! Одну можно опять направить в цикл с МГД-генератором, другая же — в наше распоряжение. И может стать основой для дальнейших химических превращений.

Из окиси углерода при добавлении водорода катализитическими методами можно в принципе получить почти все виды углеводородов, которые ныне в традиции связывают с нефтехимией. Можно, к примеру, разрабатывать бензин, углеводороды, азотистые, метанол и так далее — разнообразнейшее сырье для химической промышленности.

Итак, энергия плана химии — энергохимия. Что этоает? Очень многое. В этой схеме практически нет воды, следовательно, нет и теплового затрата на сибирских рек. Отсутствуют выбросы окислов азота и других вредных газов и пыли в атмосферу. Нет традиционной высокой трубы ГРЭС, из которой дни и ночи валит дым. Количественно выделяющееся углекислого газа, по оценкам, составит лишь 10 процентов от того, что выбрасывают при обычном сжигании угля.

Энергохимический проект в идеале характеризует «замкнутость» веществ и энергии; возможность легко перестраивать комплекс и в сторону преимущественного производства электрорэнергии, и при необходимости в сторону преимущественного получения химических продуктов, значительное увеличение КПД энергетической части (до 45—55 процентов) и всего производства в целом; уменьшение удельной капитальности и металлоемкости за счет перехода на более высокие давления и температуры процессов, сокращение многих промежуточных стадий, дублирующих друг друга в отдельно взятых энергетических и химических производствах.

В проект «Энергохимия» входит комплекс теплиц, где под действием искусственного света, углекислого газа и тепла водяного пара на специальных почвах (на основе гуматов бурого угля) скромным индустриальным методом будут выращивать хорошие урожаи.

Институт проблем КАТЭКа

Энергохимия настолько распадается на энергетическую и химическую части, беседую с ректором Красноярского государственного университета, доктором физико-математических наук Вениамином Соргеевичем Соколовым. Он один из создателей нового, более совершенного поколения МГД-генераторов — с так называемым Т-слоем.

Одно из слабых мест ныне существующих МГД-генераторов, — рассказывает В. Соколов, — никакая электропроводность плазмы. Ее искусственно поднимают, «высыпая» в раскаленный газ присадки, легко ионизирующихся веществ — паров щелочных металлов — калия, цезия. В наших МГД- установках, с Т-слоем, можно обойтись без присадок. Диплом на это открытие был получен в 1969 году.

— Что все-таки, — спрашиваю, — представляет собой явление Т-слоя?

— Т-слон — это узкие локальные зоны в плазме, температура в них очень высока в сравнении со средними температурами плазмы, поэтому здесь велика и электропроводность. Тем самым появляется возможность работы МГД-генераторов на «чистых» продуктах скжигания, без щелочных присадок. Есть и другие достоинства новой системы — можно получать непосредственно переменный ток, удается значительно понизить среднюю температуру плазмы, значит — и требования, довольно суровые, к материалам, из которых должны быть изготовлены части МГД-генераторов.

Энергохимическому проекту повезло. Около пятнадцати лет, начиная в Москве, затем в Новосибирске, В. Соколов вместе со своими сотрудниками занимался изучением сильного нелинейного взаимодействия плазмы с магнитным полем. Тема считалась тогда экзотической. Однако сейчас результаты исследований становятся основой для более совершенных МГД-устройств, к тому же как бы специально приспособленных для целей энергохимии.

Чтобы обеспечить химическую часть проекта, в мае этого года по ходатайству Красноярского крайкома КПСС Президиуму Сибирского отделения Академии наук ССР принял решение об организации в Красноярске Института химии в химической технологии. Директором-организатором назначен директор химических наук, профессор Сергей Павлович Губин.

Развитие углехимии в крае, — говорит С. Губин, — одна из главных наших задач. Но углехимия особой, нетрадиционной. Проблемы энергохимической переработки бурого угля требуют специалистов широкого профиля. Углехимики узкой специализации (скажем, только по коксование или гидрированию) нам не подойдут. Нужны смелые решения, новый взгляд на вещи. К примеру, в крае, где будет много электроэнергии и химического сырья, естественно развивать электросинтез органических веществ, а не только обычные их катализитическое получение. Но главное — сотрудники нового института должны мыслить масштабно, широко, их дела и мысли должны быть созвучны тем грандиозным свершениям, которых ждет проблема КАТЭКа.

Губин рассказывает, что призывают прискать в Красноярск для работы в новом институте нашел живой отклик. Пришло полторы тысячи писем. Писали врачи, кандидаты, молодые специалисты, группы стеклодувов, специалисты по языкам, математики, патентоведы — весь спектр специалистов. Проблема кадров была решена.

Знаменательная деталь. Нашу встречу Сергея Павловича назначили на 18 часов 30 минут, когда официальный рабочий день был уже позади. Однако, когда через два часа мы прошлились, в приемной было полно народа. Бывшие студенты-химики (и С. Губин утверждал прицедурный экзамен: он заведует кафедрой органической химии в КГУ), желающие работать в новом институте, сотрудники... Рабочий день продолжался и вечером...

Как будет решена проблема КАТЭКа? В какую страну побудут здесь сидеть? Если говорить об энергохимии, то в этом деле энергетика, физика плазмы, углехимия, органический синтез и множество других дисциплин связаны в столь гениальной клубке, вопросы, которые придется решать, стоят новы, что нарезает настоятельную необходимость в создании межотраслевого, межедомостенного Института проблем КАТЭКа. Существует же Институт проблем КМА. А проблемы Курской магнитной аномалии и канко-ачинского угла по духу очень близки.

Нужен, и очевы, центр, который бы целеустремленно разрабатывал генеральный план развития КАТЭКа на долгие годы вперед. Пока роль координатора добровольно взяла на себя Красноярский крайком КПСС, созданный при крайкоме научный совет.



Сквозь сито жидкого кристалла

Получить сто или больше компаний с одного портфеля за семь лет — это скромно, но создать гигантский телефон на полупроводниках — все это можно с помощью жидкого кристалла. К такому выводу пришли сотрудники лаборатории жидкого кристаллов Института кристаллографии АН ССР.

Если подвести к жидкому кристаллу электрический ток определенной напряженности, то он разбогатается на определенные микрочастички, или домены (См. фото). Они видны на фотографии в виде черных и белых полос. Молекулы в таких доменах повернуты в различные углы, по-разному пропускают свет. Поэтому черная полоса чередуется с белой прозрачной. Исследователи из лаборатории жидкого кристаллов выяснили, что в таких полосах и скорость распространения света различна. Если молекулы, например, повернуты перпендикулярно световому потоку, то скорость распространения света чуть меньше.

Используя эту особенность жидкого кристалла, можно разбить световой луч на несколько лучей. Причем если обычный прием разделения света на два, три луча, то жидкий кристалл способен сделать пятьдесят шестьдесят его точных копий. А ведь в таком световом луче может быть зашифрована фотография или, например, телефонный разговор (сегодня уже созданы телефоны на световоде).

С помощью нового кристалла можно регулировать количество копий фотографий или разговоров. Ведь в зависимости от напряжения количество и размеры доменов могут меняться.



Шагающий мост

В августе прошлого года на Балтийском море закончились испытания шагающего моста. Так называемые следоподъемные из ВНИИсполмоста созданные здесь установки. И мало того, что этот мост — шагающий, он еще и подводный. И нужна такая машина, портвикам, нефтяникам, биологам, разработчикам подводных полезных ископаемых, ученым, исследующим морское дно. Ведь мост способен разрывать морское дно, вспахивать и натирать, проходить по дну, под водой, телефонный кабель, углубить порт, якори, скосить заросли водорослей и все это — практически на любой глубине. Недаром изобретение советских ученых запатентовано в США, Англии, Канаде, Франции...

Длинная труба, по форме отдаленно напоминающая мост, с двумя кормовыми и носовыми цилиндрами на обоих концах, раскачивалась на трюмах. Заскрипела лебедка, и сооружение медленно опустилось в холодную Балтийскую

воду. Через некоторое время установка, обделенная искрящимися проводами, медленно застыла на якорном дне. От нее оторвалась небольшая шар, привязанный тросом, и плавно взвился к поверхности воды: через круглый чехлик радиобуи, мост может передавать указания с берега или с судна. Через мгновение приказ был получен: «Необходимо расчистить участок дна».

И машина ожила. Огромный мост, имеющий анатомическую форму бульдозера (на рисунке он указан стрелкой), вздымая тучи песка и ила, опустился на дно и медленно пополз от одной ноги к другой. За нем мгновенно следовала труба для подачи воздуха, которой грунт выкачивался на поверхность. Раз, другой нож повторил свой путь от ноги к ноге, и на конец на дне осталась довольно глубокая яма. Путем смены силы удара на рабочие трубы фонтаны воздушных пузырьков, и все гигантское воссмытное сооружение накренилось. Поднялась его правая часть, тогда как левая опускалась вправо. И мост, словно краб, повернулся, тренировав плавно опуститься на грунт, и отвал смог очистить новый участок

морского дна (рис. 1). Подводный «мост» сделал свои первые шаги по балтийскому дну. И давалось это с минимальной силой труда. На окончательных моста есть не большие цистерны, до половины наполненные водой и воздухом. Стоит частично перекачать из одной цистерны в другую, как мост начинает вперед свою первую походку. Тело моста наклоняется, автоматически включается гребной винт, и правая часть установки переворачивается на новое место. Тут-тут из новой цистерны перекачивается в пустую, и вторая нога также сможет сделать свой шаг. Затем мост на некоторое время останавливается, и отвал, движимый ветром с рельсов, выворачивает новый участок морского дна. И так как подводные работы требуют много времени, то и шаг машины не должен быть особенноспешным.

За движением установки может следить электронный оператор с берега или борта корабля. Он автоматически отрегулирует темп ходьбы. Шагающий мост может работать в отрыве от земных сухопутных (зем) например, «Подводный бульдозер». № 11 за 1978 год морских установок на очень

больших глубинах и практически при любых условиях. Даже там, где не проходит колеса и гусеницы, в самых машинах бульдозеров и тракторов.

Вместо отвала, скользящего по рельсам, на машину можно устанавливать косянку для водорослей (для этой ответственной работы установка используется какими-то оправами), а она всасывает на поверхность и не только всасывает, но и переворачивается «вверх ногами», драгая для морских ракушек и даже оборудованием для бурения или прокладки подводного кабеля.

В скромном времени специалисты надеются создать шагающие установки-гиганты — длиной до пятидесяти метров и весом до тридцати тонн.

Морское дно — из космоса

Советские исследователи с помощью космических снимков научились получать и «подводные» фотографии. Новые фотографии позволяют рассмотреть из космоса, например, не только микрорельеф морского дна, но и определить «места жительства» водорослей, нащупать косяки рыб и отыскать месторождения полезных ископаемых. И это, вероятно, далеко не все возможные применения оригинальных съемок. Ведь работы по наблюдению морского дна из космоса начались относительно недавно...

Спутник подлетает к месту назначения. И вот в трехсоткилометровой пропасти под ним заискрилось Каспийское море. Издалека он казался просто безмятежным. Четко очерченные берега, темно-синяя вода почти все, как с борта самолета, только массивная немножечко помятая. Шелкнула затвор фотокамеры еще раз, и еще: в мир не падали все новые участки 100×160 километров.

Но глаз особой фотокамеры увидел воду совсем иной, нежели глаз человека. Синий цвет куда-то исчез: на фотографии родились белые вихри, отмели покрылись бурым налетом, а из глубин моря выплыли коричневые шары. Так обективно показывал под водой на глубине десятка метров (фото 1 на стр. 4).

Фотография эта была необычной, ведь наблюдение шло в разных областях спектра.

И каждая область спектра, в которой побочередно производилась съемка, позволяла увидеть различные детали в «портрете» Каспия.

Сначала обследовалась одна слой воды, скажем, пятиметровый, потом — другой, десятиметровый, третий и т. д. И в результате каждого из них записывались на различные фото. Например, коричневый цвет выдает скальные черты портрета (хотя сами подводные скалы могут быть иного цвета), будущий же цвет прибрежных вод показывает, что волны, обволакивающие участки дна, без растительности.

Теперь оставалось лишь расширять цвета, и полный портрет нужного участка Каспия был готов. Этому технически трудной задаче и решили сотрудники географа МГУ. Тогда же, когда на экране космической съемки они также направляли экспедиции в различные районы моря. Пробы грунта, взятые экспедициями, и исследования рельефа дна на месте и расположении скал, помогли сделать портрет еще более точным. В результате родилась подводная карта, снятая из космоса. На ней отмечены не только рельеф дна моря, но и указаны слагающие его породы, а также места жительства различных водорослей.

Коричневые линии (они указаны на фото черной стрелкой) оказались неизвестными скалами (указана черной стрелкой в нижней части снимка) — не что иное, как подводные руслы рек Урал. Как выяснился, Каспийское море миллионы лет назад было на много меньше, чем сейчас. Затем оно двинулось в наступление, и старые руслы рек оказались затопленными морской водой. Без космической съемки узнать из точного места и времени этого было невозможно. Белая линия, в центре первого снимка и карты (отмечено крупной стрелкой) — разлом земной коры, проходящий в этой области Каспия.

С помощью уникальных фотографий можно не только получить изображение дна таких глубоководных морей, как Каспийское, узнать в нем подводную флору и фауну, но и разведать подводные месторождения. Их местоположение, которую могут приносить породы, которые обычно просматриваются из космоса.

Взгляд под воду из космоса облегчит и еще одну задачу. Зоркое око, например, отли-



Рис. 1

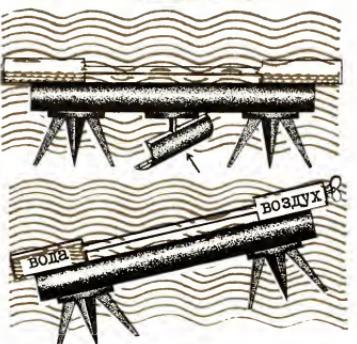
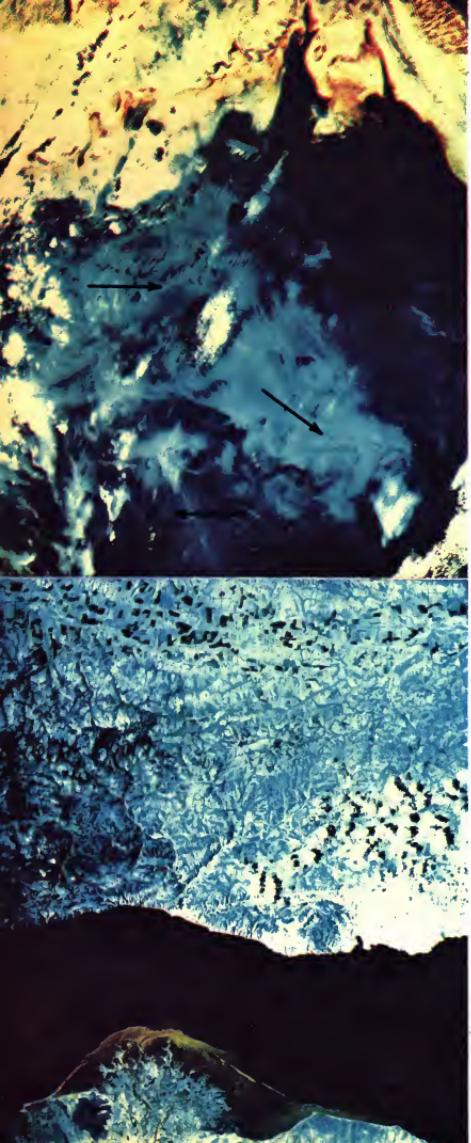


Рис. 2



чит грязную воду от чистой, причем даже и не на поверхности (сверху вода может оказаться чистой).

Вот что получается, если настроить камеру на подводную съемку (глубина 10–15 метров, фото 2). На снимках — дельта реки

Селенги. Цветом обозначены различные загрязнения, которые выносит река. На обычных космических фотографиях они не видны, так как основная масса примесей находится во взвешенном состоянии на глубине 10–15 метров...

СЕВЕР, СИБИРЬ – ЭКОНОМИКА, ПРИРОДА, ЛЮДИ

В. Друянов

Геология непривычная

Геологические изыскания в Сибири и на Дальнем Востоке — синтез опыта и интуиции, мужества и деловитости, расчета и дерзаний. И, разумеется,— иногда это главное — научный прогноз, научное обеспечение — от первых кабинетных приколов до первого фонтана нефти или газа. Среди многих открытых, исследованных есть и такие, которые удивительны своей оригинальностью или касаются сторон геологической науки, непосвященным обычно не известных. О таких не совсем обычных научных работах — несколько рассказов.

Какого цвета геологические эпохи?

Геологическое совещание уз-наешь сразу. Входишь в зал, и тебя окружают многоцветные картины — геологические карты.

Обозначать цветами горные породы соответствующего возраста предложил академик А. Карпинский в конце прошлого века. Близкайшие к нам геологические эпохи он «окрасил» в бледные тона, но более древние — в темные тона, но того же цвета. Достаточно взглянуть на карту, чтобы примерно определить возраст горных пород.

Когда цвет «внедрялся» в геологические карты, солнечного спектра хватало. Сегодня же стратиграфы завели метрики на столько пород, что цветовая гамма карт потеряла былоу стройность,

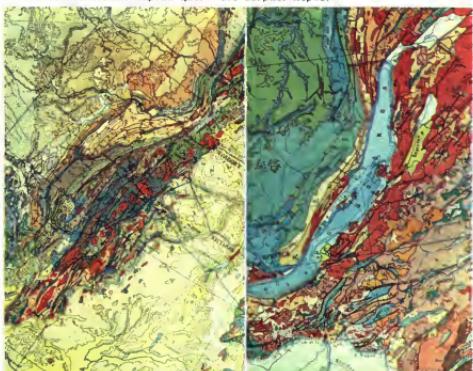
смешалась, цвет присваивают пласту произвольно.

На совещании по геологии БАМа в Улан-Удэ время от времени раздавались отчаянные призывы: согласим легенду! Распутать клубок красок было весьма нелегко. Требовалось кардинальное решение.

Слово взял Ф. Крайделев, известный в Сибири геолог, доктор наук, директор Бурятского геологического института. Он тоже посетовал на цветовую путаницу и предложил, как распутать ее: сопоставить возраст пород с длиной волн солнечного спектра. Древняя порода — наибольшая длина волн, молодые — более короткие. Седому докембрию выпадает красный цвет, юным четвертичным отложениям — фиолетовый.

По случайности (случайности ли?) возраст всех горных пород укладывается в 4 миллиарда лет, размах длии волн видимой части

На геологических картах цвет — это возраст пород.



спектра — около 4 тысяч ангстрем. Каждый миллион лет геологической истории «укладывается» в один ангстрем.

Понапалу казалось, что это чисто формальное совпадение. Но позже выяснился ряд внутренних пружин. Например, порядок появления элементов на Земле строго соответствует их порядку в периодической таблице. Это еще не все. Элементы с малым числом линий в спектре образовывали задеки, концентрации однотактических элементов, то есть, скажем, медь, калий, золото. Те, кто имеют большое число линий, отлагались многократно, в частности железо. Периодичность геологических событий как-то связана с периодичностью элементов в таблице Д. И. Менделеева. Впрочем, это проблема для будущих исследований.

Преобразование Ф. Кренделева изводит порядок в цветовом буйстве геологических карт. Мало того, — и это очень важно — оно открывает путь для их автомати-

зации. Любознательный геолог летом однажды над Байкалом в видел: после весеннего дождя поверхность льда стала гладкой и блестящей, сам лед — прозрачным. И в нем отчетливо проявлялись структуры всего поля — все крупные трещины, льдинки и зоны дробления. Он зарисовал увиденное. Картина показалась ему знакомой. Он сравнил две схемы: на одной — главные, становые трещины ледяного поля, на другой — тектонические нарушения, трещины, рассекающие озерную чащу, ее дно и берега. Они возникли, когда формировалось ложе Байкала.

Становые трещины льда повторяли мариупорты трещин на дне озера. Казалось, что одна из схем — это карта с другой.

Микроподвижки в ложе озера проецируются на ледяной покров, и на нем отчетливо выделяется подземная ситуация. Недра в районе Байкала — это активная, и глубинная — деятельность несет морозу залечить трещины. Тектонически активные зоны — это «печные трубы» недр: здесь мощный тепловой поток, идущий из глубин к наурам. Он и способен «пропаривать» трещины во льдах Байкала. Нерпы задолго до геологов подметили эту закономерность, поселяясь именно вблизи таких трещин, и недра помогают им поддерживать лунки в «рабочем состоянии».

Для геологов сеть трещин на ледяной поверхности Байкала означает записи тектонической деятельности в данном районе. Редкостный случай, когда она фиксируется столь отчетливо. Можно исследовать дно Байкала, не опускаясь под воду, искать «газированные» месторождения, прежде всего — нефти и газа. Этот метод, примененный для многих замерзающих акваторий, где льды неподвижны.

Конечно, пока это не более чем гипотеза. Нужны воздушные и космические съемки ледяного панциря, точные измерения его толщины, анализ газов в замерзших во льду газовых пузырьках. Но в геологии гипотеза довольно быстро становится практическим руководством.

Калийные соли — на кончике пера

Семь лет разделяют две публикации в журнале «Геология и геофизика».

Номер 4, 1970 год. Академик А. Яншин пишет: «На основании анализа всех имеющихся данных, для проведения поисковых работ были выбраны два района... Бурение обнаружило довольно яркие признаки калиевости, которые раньше на Сибирской платформе известны не были... Однако проявленные пласти калийных солей до сих пор в Сибири не открыты».

В этих словах — подлинный драматизм. Это признание неудач, выстроено мимо цели, неудавшегося прогноза.

Сибирь помнит сходные си-



Закономерности образования полезных ископаемых — научная основа георазведки. Недра открываются теоретикам — такова тема рисунка Ю. Батачика.

нейшей свирепостью, открыла века — нефти Западной Сибири. Упрямые прогнозы академика А. Губкина опровергли ученые равного ему ранга, люди с мировым именем Академии В. Соболев указывали: в Якутии весьма возможны находки алмазов. Но прошли десятилетия, прежде чем якутские алмазы стали реальностью. В момент открытия В. Соболев находился за тысячи километров от тех алмазных мест, которые он стоял точно вычислил.

Неудача исчезала, надежда на собственные, сибирские минеральные удобрения, в которых так нуждались сибирские поля? Ни фосфориты, ни калийные соли за Уралом не добывали. Но потребности сельского хозяйства на территории от Урала до Тихого океана в минеральных удобрениях — миллионы тонн.

«Химия создает новые концепции» — это прекрасно понимали специалисты сельского хозяйства Сибири и Дальнего Востока. Они с надеждой смотрели на геологов, которые и обещали найти недра эти самую «химию».

Номер 11 того же журнала, 1977 год. Академик М. Жариков и Ю. Каинский сообщают: «...прогноз подтвердился в марте 1977 года, когда нефтепромысловая скважина № 124 на севере Иркутской области, пробуренная в одном из имеющихся районов, на глубине 596—633 метра, пересекла мощный пласт калийных солей...»

Можно утверждать, что до 1980 года поисковые работы приведут к открытию промышленных месторождений калийных солей в Иркутской области в прилегающих районах Красноярского края, а следующие пять лет может начаться их эксплуатация, что очень важно для интенсификации сельского хозяйства Сибири.

Так еще раз была продемонстрирована главенствующая роль

науки в геологоразведочном деле. Не напрасно в системе Министерства геологии ССР работают сорок научно-исследовательских институтов, по этому показателю Министерство геологии занимает одно из первых мест в стране. Не напрасно большое внимание уделяется геологическим наукам в Академии наук ССР и ее Сибирском отделении, почти в каждом ее филиале имеется учреждение, изучающее земные недра.

Открытие калийных солей в Сибири произошло буквально «на кончике пера». Ученые анализировали содержание брома и хлора в каменной соли, широко известной каковареная. Получив в руки соляной образец из пласта, исследователь может судить о концентрации древнего рассола, при которой соль выпала в осадок. Он получает довольно ясное представление о солеродном бассейне, существовавшем сотни миллионов лет назад.

К такому анализу теоретики присовокупили полученные ими данные об изменении состава геологической истории Сибири. Более 300 миллионов лет назад случилось крупное нарушение газового баланса: сущу заселили растения. У поверхности земли снизились температура и давление. Три миллиарда лет назад они достигли 100°С и 20 атмосфер, а уже 600 миллионов лет назад не превышали 30°С и нескольких атмосфер. Это прямо сказалось на составе суши и солености морских и океанских бассейнов. Вот такие глобальные процессы интересовали теоретиков.

Ученые устремились к еще более «абстрактным» обобщениям. Они говорили о необратимости процесса образования солей в геологической истории. Ими была как бы реставрирована геологическая обстановка миллиардов летней давности. Были найдены обе законочности размещения полезных ископаемых.

Восстановленная эволюция солеродных бассейнов подсказала, в какие геологические эпохи и где могли образоваться калийные соли того или иного типа. Исследования касались и Восточной Сибири, ее кембрийских отложений (более 500 миллионов лет назад), которые во всем мире считались пустыми на этот вид полезных ископаемых. Однако мыслило реставрированная древняя обстановка намекала на обратное. В тиши академического института засверлил твердое убеждение о присутствии калийных солей в определенных местах Сибири. И скважина подтвердила прогноз.

Прогноз окупился и фосфориты — источники фосфатных удобрений Целиноградские поиски увенчались открытием кругового Хубсугульского фосфоритоносного бассейна. Там 37 месторождений, в которых на глубине 50 метров от поверхности содержится около 7 миллиардов тонн фосфорита.

Установлены закономерности появления ряда полезных ископаемых: меди, бокситов, железа, урана, угля. Подтверждены союз науки и практики, в котором разведку берет на себя наука.

ческого анализа. Известны устройства, способные «понимать» оптические характеристики изображений. Теперь геологические карты — сложнейшие чертежи Земли — удастся разлагать на составные элементы, препарировать, выявляя нужную информацию. Она поступит на ЭВМ, и машина выдаст данные, требуемые автором программы.

Нерпы помогают геологам

Для геологов Байкал — давний и бесконечно интересный объект исследований. Но впервые геологи заговорили о... байкальских нерпах.

На Байкале даже в лютые зимы не замерзают луники нерп. Говорят, нерпы оттавивают их своим дыханием. Местные охотники так и называют луники — пропаренными. Но это весьма сомнительно — «пропарыша» полутораметровуютолщу льда.



Г. Зеленко

Подвиг тыла и фронта

Событиям третьего года Великой Отечественной войны посвящен третий том многотомного издания «Великая Отечественная война в фотографиях и кинодокументах», выпускаемого издательством «Планета».

Размышляя над опытом Курской битвы, где он командовал армией на южном фасе дуги, Маршал Советского Союза К. С. Москаленко писал: «В течение семнадцати дней на сравнительно малом плацдарме разыгралось грандиозное сражение с применением с обеих сторон колоссального количества боевой техники, в первую очередь танков и авиации.

Немецко-фашистское командование сделала ставку на танки «каптера», «тигра» и самоходные орудия «фердинанда» с прочной броней и 88-миллиметровой пушкой, а также на самолеты, так называемые истребители танков, вооруженные 37-миллиметровыми пушками. Поэтому и удар они наносили по самому сильному месту обороны, надеясь легко преодолеть ее».

Последняя мысль сразу обращает на себя внимание: как же так — обычно, как известно, ищут слабое, уязвимое место в обороне, чтобы прорвать ее, а не опровергнуть ее порядок, противника? — тут «по самому сильному...». Но было здесь свою reason. Он заключалась в том, что удар должен был нанести неподвижную силу. За месяц до начала наступления на Курск Кейтель заявил: «Такая военно-промышленная мощь Германии и такое вооружение... создает такой уровень вооружения германской армии, которое преобразует все, что только существовало до сих пор».

Еще во время войны, еще тогда, когда и остыл жар Курской битвы, было подмечено, что в замысле операции «Цитадель» — замысле наступления на Курск — военачальники вермахта не вложили какой-либо новой, оригинальной идеи. Два мощных танковых клина, по их расчету, должны были вспороть

советскую оборону — один с запада, а другой с юга — и сойтись у Курска, создав смертельное кольцо окружения. После войны, когда в исследовательский обход вошли документы поверженного вермахта, стала очевидной и подлинность этого плана. Тогда-то и выяснилось до конца, что гитлеровский генералиятет сознательно сделал ставку на тактические новации, но главное — на широкое применение новой боевой техники и на внезапный массированный удар мощными силами, сосредоточенными на очень узких участках прорыва.

Но зато у нас наращивание сил было произведено в колоссальных масштабах. Тот, кто специально не занимается военной историей, далеко не всегда отдает себе отчет в том, как разительно меняли свой облик боевые действия на разных этапах войны. Как от одного периода к другому росло напряжение сил на фронте и в тылу, как в боевые действиях вовлекалось все больше людей, танков, самолетов, орудий, пока, наконец, в окончательных сражениях Советской Армии поддавали мощь вермакта.

Ошеломляющее впечатление производили первые прорывы вермахта на первых этапах войны. А между тем, главная гитлеровская армия, обрушившаяся в 1939 году на Польшу или опрокинувшая в 1940 году англо-французский фронт на Западе, не была бы, по понятиям 1943 года, выдающимся явлением. В разгаре буржуазной Польши, помимо большого количества устаревших легких машин, участвовало триста с небольшим современных средних танков. И почти столько же броневых машин — средних и тяжелых, вооруженных мощными пушками, обрушились утром 8 июля 1943 года на позиции ставшей теперь

уже легендарной 3-й истребительной противотанковой артиллерийской бригады полковника В. Н. Рукосева. Несмотря на отчаянно тяжелый бой, в архивах сохранилась для истории следующая радиограмма в штаб армии: «...Бригада атакует у до 300 танков. 1-я и 7-я батареи погибли, вьюко в бой в свой последний резерв — 2-ю батарею. Прошу помочь боеопытасами. Или устои или погибну. Рукосевъ», — воины бригады не дрогнули и сумели остановить наступление вражеских танков, нанеся ей заметные потери. Еще сравнение. Танковая группа Клейста, весной 1940 года ставшая ударным кулаком вермахта при разгроме англо-французских войск в Северной Франции, насчитывала 1250 танков, среди которых было

Центральный фронт.
16-я воздушная армия.
Группа летчиков
бомбардировочного
полка.
командир Герой
Советского Союза
подполковник
М. М. Воронков. Полк
активно действовал
в Курской битве. Слева
направо: капитан
Н. Д. Лепехин, Герой
Советского Союза,
командир С. Мусатов, капитан И. Я. Бородин,
лейтенант Т. А. Кокор, капитан В. С. Соловьев,
старшина Кирдюков,
старший лейтенант
И. Г. Столяров, старший лейтенант
Н. А. Свиридов, старший лейтенант
М. А. Смирнов, капитан
П. С. Речников, Герой
Советского Союза, капитан И. В. Павловик, старший лейтенант
М. Н. Наглов, старшина
М. А. Зверев.

Придунайский
комсомольско-
молодежный бригада
И. Ильин.
историко-литературный
клуб московской группы
«Серп и молот». Слева
направо: скрипач Е. Шмелев, скрипач
В. Васильев, пьющие
валидолами А. Макаров, бригадир И. Никитин,
коккер В. Волков,
пограничный валидолщик
В. Анюшин.



много устаревших легких машин, частью вооруженных однimi пулеметами. А к началу своего наступления на Курск немецко-фашистское командование сосредоточило в исходных районах около 2700 танков и самоходных орудий, причем среди них были только средние и тяжелые машины современных образцов, в том числе и самые новые, которых должны были воодушевлять надежды гитлеровских конструкторов, превзошедшие замечательные советские танки «Т-34» и «КВ».

«Однако», — как пишет маршал К. Москаленко, — новая техника не оправдала надежд. В ходе сражения противнику был нанесен со- крушительный удар «Тигры», «пантеры» и «сфера-канады» — гордость и надежда немец-

кой армии — были превращены в груды бесформенного металла... Рухнула стратегия та- ранных ударов и огромных клещей... Мечтая за 4 дня дойти до Курска, немцы за 11 дней не смогли прорвать по глубине и половину на- ших оборонительных рубежей. Противнику никак не удалось прорвать нашу оборону, он лишь потерпел наш войсками узоком фрон- те».

«Гигантская битва на Орловско-Курской дуге летом 1943 года», — отмечал Л. И. Брежnev, — сломала хребет гитлеровской Герма-нии и испепелила ее ударные бронетанковые войска. Всему миру стало ясным превосходство нашей армии в боевом мастерстве, в во-оружении, в стратегическом руководстве».

По размаху, напряженности и своим ре- зультатам Курская битва стоит в ряду крупнейших битв второй мировой войны. Она про- должалась всего лишь 50 дней, но за это вре- мя в нее было вовлечено с обеих сторон более 4 миллионов человек, свыше 69 тысяч орудий и минометов, более 13 тысяч танков и само-ходных орудий и около 12 тысяч боевых само- летов. Эта численность войск и боевой техни- ки превышает те силы и средства, которые были втянуты в сражение под Москвой и Сталинградом, и были взяты и длившиеся семь месяцев каждое.

Мощь гитлеровского вермахта столкну- лась под Курском с мощью Советской Армии и была повержена ею. Здесь, как пишет запад-



ногерманский историк Центнер было собрано все, «что была способна промышленность Германии и мобилизованной Европы». Фельдмаршал же В. Кейтель на допросе после войны показал: «Мы ни в коем случае не ожидали, что Красная Армия не только готова к отражению нашего удара, но и сама обладает достаточными резервами, чтобы перейти в мощное контрудстремление».

отвигнуть от приступа упадки».
Отбив удар невероятной силы и упорства, наша армия совершила под Курском беспримерный подвиг, но советский народ совершил подвиг, вооружив свою армию, дав ей тут же мощь и силу, которых до сих пор волнуют воображение исследователей («Немигие за пределами России понимают все чудовищность этого археологического стоклонения», — М. Кейдэн, американский историк.)

Лето 1943 года... Еще такими незавидными были масштабные эвакуации первого года войны, когда совершилось великое переселение на восток, полутора тысяч промышленных предприятий (а они потребовали для своей перевозки почти 15 миллионов вагонов), еще свежа была в памяти драматическая первая весенняя зима, когда почти до нуля падало производство отдельных видов военной продукции. Вспоминает Н. С. Патолочин, бывший в те годы первым секретарем Челябинского горкома партии: «Приходилось, начиная на невероятные решения. Перед войной в Челябинске встроили театр оперы и балета. Но открыть его не успели. Послышались в нем московский «Калибр». Придиша и видишь, бывало, фантастическую картину. На сцене — термический цех, в партере — кулинарный, в фойе — другие цехи, и перевоплощали этот «театр» сперва пляж, несметного ни на что...»

И в 43-м, когда многое уже перенеслось, страна продолжала жить трудно, впроголодь, много и тяжело работая и отказываясь себе во всем. Стоит, пожалуй, тут напомнить, что в 1943 году в нашей стране было выплавлено всего лишь 8,5 миллиона тонн стали, из них было произведено более 24 тысяч танков и САУ. Фашистская же Германия, используя мощности оккупированных стран, выплавила стали 34,6 миллиона тонн, а броневой техники произвела всего лишь около 11 тысяч танков. Вот как велика была самоотдача народа и насколько обнадеживающейся со стороны светской экономики. Деньги не гонялись за какими-то пушками: почили 3000 вагонов — около 50 эшелонов! — с боеприпасами, горючими, продовольствием и другими материальными средствами поступали для сражавшихся на Курской дуге войск ежедневно! И это не считая тех запасов, что были сделаны заблагопременно.

Картину всенародного подвига — на фронте и в тылу — ярко раскрывает перед нами вышедший недавно очередной том многотомного издания «Великая Отечественная война в фотографиях и кинодокументах», выпускавшегося издательством «Планета». Том этот — пятый и последний, события 1943 года.

Третий год войны занялся на Волге, под волной буранов, пронесшихся над бескрайними равнинами между Каспияном и Доном. А и его исходе линия фронта была уже за Днепром — она была отодвинута на 1300 километров на запад. Победное зарево Сталинграда и салют в небе освобожденного Киева — вот знаки, которыми влягнулись открытия первого полета.

Листаешь том и видишь рубежи, которыми шла наша Победа. Прорыв к осажденному Ленинграду. Освобождение Северного Кавказа. «Малая земля». Кубанское воздушное сражение. Пламя всенародной борьбы в тылу врага. И многое другое.

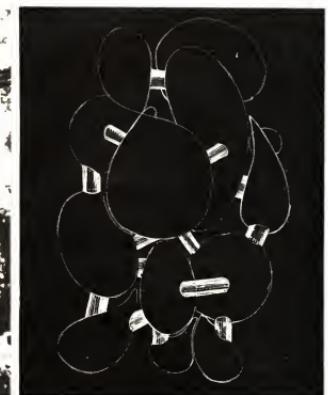
Как и предыдущие, третий том сделан на высоком профессиональном уровне. Фотографии сопровождаются глубокими, содержательными текстами, в которых используются и послевоенные воспоминания ветеранов, и документы, газеты, письма, листовки военных лет. Почти девяносто фотографий, отобранных составителями тома, создают волнистый коллективный портрет народа-труженика,

Дирижеры клеточных ансамблей

Действие второе.
Клетка тяжело дышала. Под кожей мембранные шла тяжелая борьба. Клетка была больна, болела всем телом, тревогой. По темноте вспыхивали ярко-блондиновые, сияющие крапинки, погледеть на тревожные сигналы (специалисты называют это химической веществой), содержащей информацию о характере болезни). И соседи не остались в долгу. Они зарябали в глазах, покачивали головами, спасая свою подругу от гибели. Но трубы поплыли «клеркастров», питательные вещества... И большая одна

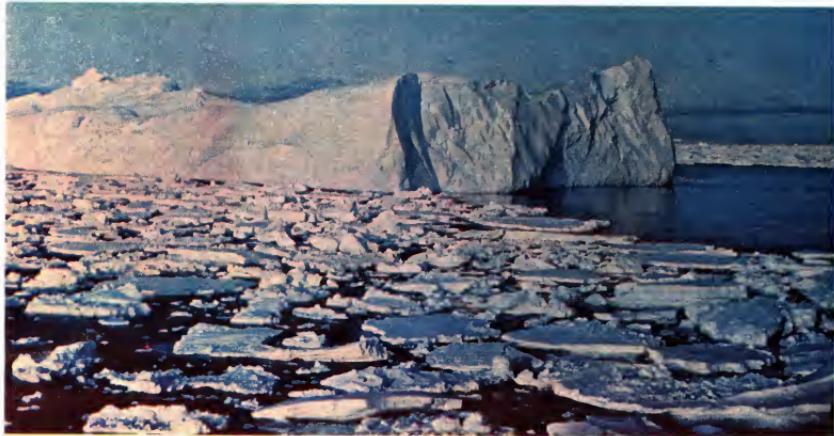
До открытия клеточных ансамблей считалось, что клетки могут общаться лишь окончаниями нервных волокон через межклеточные промежутки, иными словами, по радиальному принципу. Но это было ошибкой. На самом деле клетки способны общаться и по радиальному, и по трансверсальному, и по диагональному направлениям. Для этого у них есть специальные механизмы. Клетки, расположенные в одинаковом направлении, называются «параллельными», а клетки, расположенные перпендикулярно к ним, — «перпендикулярными». Клетки, расположенные в одинаковом направлении, называются «параллельными», а клетки, расположенные перпендикулярно к ним, — «перпендикулярными».

Рисунок С. Жемайтиса



Ледники диктуют климат будущего • Что будет с Антарктидой через 100 лет? • Исландские саги как научная информация • Вода под ледяным щитом Антарктиды • Какая связь между Антарктидой и Венецией?.

Если отнять у Земли ледники...



В сентябре прошлого года в Тбилиси состоялся международный симпозиум, посвященный расчету и прогнозу стока с ледников и из ледниковых районов. Обсуждение проблемы собрало в одной аудитории виднейших гляциологов мира — из США и Канады, Австрии и ФРГ, Швейцарии, Чехословакии, Японии, Индии, Швеции, Дании, не считая хозяев симпозиума — ученых Советского Союза. Сколько воды стекает с ледников, питает реки предгорий? —

это, казалось бы, сравнительно локальная задача выходит на одну из самых интересных проблем в современной науке о Земле. Сток с ледников отражает изменение климата Земли, и, что еще важнее, помогает понять, в какой мере сами ледники, вся ледниковая оболочка влияет на изменение земного климата.

Вопрос этот настолько важен в жизни Земли, что корреспонденты журнала Н. Федотова и Г. Шевелева решили собрать в рамках проходившего совещания как бы свой небольшой симпозиум, или, как его еще называют, «круглый стол». Основным вопросом, обсуждавшимся за «круглым столом», был такой: если Земля и ее оболочки — это некая сложная система, то какова в ней роль ледников? Эта проблема повлекла за собой обсуждение еще целого ряда не менее важных вопросов.

В разговоре за «круглым столом» приняли участие:

Г. А. АВСЮК, член-корреспондент АН СССР,

В. М. КОТЛЯКОВ, член-корреспондент АН СССР,

М. Г. ГРОСВАЛЬД, кандидат географических наук,

А. Н. КРЕНКЕ, кандидат географических наук,

К. С. ЛОСЕВ, кандидат географических наук,

доктор Марк МАИЕР, профессор Вашингтонского университета в Сиэтле, США;

доктор Чандра ВОРА, директор гляциологического отдела Геологической службы Индии.

Какова роль ледников в системе земных оболочек?

Г. А. АВСЮК: — Землю, безусловно, можно представить себе как некую сложную систему, состоящую из трех основных сфер: атмосферы, гидросфера и литосфера, кото-

рые находятся в весьма сложном взаимодействии. Какова же роль ледников во всей этой системе? Прежде всего ледники — регуляторы циркуляции атмосферы. Если бы на Земле не было оледенения (а в геологическом прошлом такие периоды случались и гораздо более длительные, чем с ледниками), то атмосферная циркуляция Земли была бы гораздо спокойнее. Слабее бы были климатические контрасты, так как именно ледники создают их. Выходит, что ледники, точнее, оледенение

в целом — это один из важных климатообразующих факторов.

М. МАИЕР: — Я совершенно согласен с мнением профессора Аксюка. Действительно, атмосфера получает основную массу тепла в экваториальных и тропических областях, а затем это тепло расходуется покрытыми льдом и снегом территориями полярных районов. Ведь у снега очень высокая отражательная способность. Этот-то круговорот тепла

и стимулирует движение воздушных масс. Таким образом, большие ледники, ледниковые покровы полюсных областей не только реагируют на изменение климата, но и сами влияют на климат. Таков основной принцип сложного механизма влияния ледников на оболочку Земли.

Но есть и другая причина, которая заставляет нас изучать ледники. Они могут показывать нам, как изменение климата протекает во времени. Есть такие маленькие горные ледники, которые очень чутко реагируют на изменение окружающей среды. Все мы знаем, что сейчас климат нашей планеты меняется, и начался этот процесс — я имею в виду заметные сдвиги — примерно с серединой сороковых годов. В 1946 году наши учёные начали изучать ледник Никусулин, который находится на склоне горы Маунт-Рейнхард, недалеко от той местности, где я живу. И они заметили, что этот ледник стал утолщаться. В последующие десять лет по метеорологическим изменениям климата еда-еда можно было уловить. Ледник же за этот период увеличил свою толщину на 60 метров, длину — на 1000 метров, а скорость движения — в 20 раз. Таким образом, выяснилось, что этот горный ледник чрезвычайно чутко реагирует на трудноуловимые тональные изменения климата.

Г. А. АБСЮК: — Переайдем теперь к гидросфере. Если подсчитать запасы пресной воды на земном шаре, то окажется, что в Антарктиде содержится в виде льда примерно 60 процентов этих запасов. Это — семисотлетний сток всех рек мира. Причем сток с ледниками происходит очень медленно. Таким образом, какое-то количество воды как бы изъято временно из оборота воды на Земле, законсервировано.

Если начнется потепление в масштабе всей Земли, о котором сейчас говорят, то водный баланс нашей планеты коренным образом изменится, а уровень Мирового океана повысится. Растиг Антарктида — что же будет с странами на ледниковых берегах? Тут буд не оберешься. Вот какую огромную роль играют ледники, эти колоссальные природные кладовые «законсервированной» воды, в гидросфере.

Теперь о літосфере. Все ледники, несмотря на их кажущуюся неподвижность, движутся, причем гораздо относительно быстро. Ледник Федченко, например, — один из самых подвижных. Некоторые его части движутся со скоростью несколько сотен метров в год. Огромные шапки полюсных ледников движутся медленнее, но, обладая большой массой, как бы выплаивают свое ложе, шлифуют его, оставляя мелкую россыпь придонной морены. Известно, что ландшафт Карелии, Финляндии, Скандинавии сохранил свежие следы движения ледников. Следовательно, ледники — это и рельефообразующий фактор.

Вот такая сложная связь между всеми этими сферами, в общих чертах, разумеется. Пока мы знаем только принципы. Количественно же многие соотношения определить еще не удалось.

А. Н. КРЕНКЕ: — Я сказал бы еще решительнее, чем Григорий Александрович Абсюк. Ледники не просто влияют на каждую из оболочек Земли, они наверняка заслуживают выделения в особую сферу, хотя и не образуют непрерывного слоя. Этому, мне кажется, способствует особый характер взаимодействия между оледенением и другими оболочками Земли и особенности самой гляциосферы — резко отрыв алеба (отражательной способности) ледников, большая подвижность, поскольку ледники могут возникать и исчезать за счет таяния, движения, менять размеры и положение.

Взять хотя бы характер взаимодействия гляциосферы и атмосферы. Я хочу сказать об этом несколько подробнее, чем сказала Григорий Александрович. Масштаб этого взаимодействия зависит от масштаба ледников. Здесь часто случаются как преувеличение этого взаимия, так и недооценка его. Когда я начал работать в Арктике, наша полевая

партия изучала вопрос, в какой степени климат, погода на полярных островах зависит от оледенения? Оказалось, что оледенение такого масштаба, как на Земле Франца-Иосифа или Новой Земле, влияет лишь на самый низкий пограничный слой атмосферы и не оказывается на общем режиме циркуляции атмосферы. Я считаю, что в тяжёлых горных ледниках мало изменят общую циркуляцию атмосферы. И даже оледенение отдельных горных стран — все-таки скорее продукт, чем фактор климата, если говорить о климате всей планеты.

Что же касается полярных ледяных шапок, то их воздействие на общую циркуляцию очевидно. Есть, такие, это еще школе учат, центры действия атмосферы — Алеутский минимум, Исландский минимум, Антарктический минимум. Если сравнить их между собой, то оказывается, что круглогодично существуют только те минимумы давления, которые расположены около больших ледниковых покровов, — Исландский около Гренландского щита и серии постоянных минимумов около Антарктического щита. Круглогодичны и циклы, связанные с ними, поскольку эти центры действия атмосферы определяют направление характера переноса масс воздуха. Алеутский же минимум летом исчезает. Если бы там была ледяная шапка такой величины, как в Гренландии, в Аляске и Камчатке целиком покрыты льдом, как, возможно, и в четвертичном периоде, то должен был бы существовать, судя по опыту Исландии, круглогодичный минимум. И тогда характер циркуляции на севере Тихого океана был бы совсем другим.

Интересно, что в нидерландских сагах есть упоминание о том, что именно холод из Гренландии пронесся в Исландию плохую погоду. Гляциосфера не только составляет важную часть природной системы, которой образует поверхность Земли, но и заметно влияет на характеристику Земли в целом, если рассматривать ее как элемент более высокой нервной системы «Земли — космос» или системы «Земля — окружающая ее среда». Ведь Земля в гляциосферной концепции тоже выступает элементом системы, но более высокой, границы которой я не берусь сейчас точно определить.

По всякому случаю, поведение Земли в этой системе более высокого ранга, безусловно, зависит от размеров и наличия на Земле гляциосферы. Дело в том, что излучение Земли как планеты в целом зависит от планетарного алеба Земли. И оледенение двумя способами воздействует на отдачу Землей энергии космосу. Во-первых, сами по себе ледниковые покровы, когда они свободны от облаков, неизвестно излучают значительные потоки тепла. Об этом уже говорил доктор Майер. Во-вторых, ледники активно меняют распределение и площадь облачности, изменения тем самым и алеба Земли. Правда, по-моему, никто еще не делал оценки этого, второго процесса. Для этого нужно реконструировать циркуляцию атмосферы за счет изменения путей циклонов и соответственно размеров облачности. Поскольку алеба оледенения в среднем в шесть раз больше, чем алеба Земли, поскольку, даже занимая десятую часть площади Земли, оледенение играет очень важную роль в общем процессе излучения энергии Землей.

Что ждет земное оледенение в ближайшем будущем?

В. М. КОТЛЯКОВ: — О влиянии ледниковой оболочки Земли на климат здесь уже говорили, и оно безусловно. Как же в таком случае скажется это влияние на климат в ближайшем будущем? Чтобы ответить на этот вопрос, заглянем немного в прошлое.

Если сейчас ледники занимают примерно 16 миллионов квадратных километров, то

есть 11 процентов суши, то в четвертичном периоде, примерно 70 тысяч лет назад, оледенение занимало площадь около 45 миллионов квадратных километров, а может быть, даже и больше.

Сейчас, когда можно предполагать тенденцию к повышению температуры, нам вряд ли грозит новое оледенение, скорее можно сказать, что таяние ледников, хотя твердо и об этом говорить нельзя. Однако такая возможность есть, и ее надо учитьывать. Я считаю, что в Антарктиде в ближайшем сто лет климат не изменится настолько, чтобы она начала сильно таять и разрушаться. Но есть другая опасность — в самой Антарктиде, на коренном ложе под громадной толщей льда, обнаружена жидкая вода. Как ни странно, на окраине материка ее нет, а в самой холодной области Антарктиды, где температура воздуха всегда меньше минус 30 градусов, и опускается даже до минус 90, есть. Дело в том, что в антарктических водах сверху крутый гол под поток ходят, а внизу — спокойный поток талых. Если толща льда невелика, поток ходят проникает через нее. Там же, где мощность льда существенно больше, есть такая криптическая глубина, ниже которой этот холод проникнуть не может. Там ледает, и на границе его с коренными городами образуется жидкость вода. Это было доказано теоретически в шестидесятых годах, и практически — когда американцы пробурили скважину до ложа в центре Западной Антарктиды.

А вода — это значит тепло на дне. Стонт повышается температура извне, как всем хорошо известно, существование ледникового щита изменяется. И есть опасение, что Западная Антарктида, которая уже сейчас находится в неустойчивом состоянии, может испытать в результате любого серьезного изменения температуры ледниковых паводков, то есть большой выброс огромных масс льда в океан.

При этом уровень океана повысится за какие-то считанные годы на пять-шесть метров. А это уже колоссальная угроза человечеству, потому что под водой могут оказаться острова Великобритании, половина Голландии, Флорида, Финляндия... Это настолько важно, что уже сейчас, когда проектируют дамбы по защите портов от наводнений, следовало бы учитьвать такое возможное повышение уровня океана. По счастью, такие неприятности пока гипотетичны.

Случайны ли ледники на Земле?

К. С. ЛОСЕВ: — Земля, с моей точки зрения, бывает только в двух состояниях — с оледенением и без оледенения. Другое состояние Земли мы не знаем. Правда, некоторые расчеты из моделей климата показывают, что возможно еще одно установившееся состояние Земли — когда она вся покрыта льдом. Из этого состояния ее уже ничего никогда не смогло бы выйти. Но такого состояния не наблюдалось, потому что вся геологическая история Земли за последние три миллиарда лет говорит о том, что на Земле всегда была жидкая вода. Это значит, что температура на Земле менялась в очень небольшом диапазоне, во всяком случае, средняя температура всегда была выше нуля.

Всемирная метеорологическая организация уделяет много внимания климату прошлого и климату будущего. Этим занимаются учёные всех стран. В США, например, была сделана попытка восстановить температуры планеты в прошлом: примерно на 60—80 миллионов лет назад. Это восстановление показало, что средняя температура в мезозойскую эру была примерно на десять градусов выше, чем сейчас. Если сейчас средняя температура на Земле 10 градусов, то тогда она была 20 градусов. И это соответствовало безлюдному состоянию нашей планеты. Надо сказать, что это прекрасно смыкается с идеей существования в мезозойскую эру единого материала.

так называемой Пангена, и бурного развития наей растительности.

Что же произошло потом? Произошел раскол единого материка и началось движение вновь созданных материиков. Когда говорят об оледенении, всегда возникает вопрос, почему оно возникло. По этому поводу существует масса всяких гипотез. Лицо я считаю, что не надо придумывать никакие внешние факторы и силы. Вполне достаточно движения материиков, чтобы температура снизилась на эти десять градусов. Раскол Пангена привел к нынешней картине положения материиков. Давайте ее проанализируем. Во-первых, единый Океан разделился на региональные сегменты. Это первое следствие раскола Пангена. Оно вызвало межширотный обмен водой: ходячая вода пошла на юг, а теплая — на север. Уже здесь заложено перераспределение всей энергии, которую получает Земля. Не надо забывать, что изменение температуры Мирового океана на одну тысячу долю градуса соответствует изменению температуры атмосферы на один градус. Второе следствие — материики ушли на север и на юг. Поэтому они ушли из зоны высокой солнечной радиации в зону значительно меньшей радиации. Что с ними происходит? Они охлаждаются. Значит, это еще один температурный импульс.

А вот что показали наблюдения со спутников за альбено земной поверхности. Спутник сделал ряд последовательных снимков пустыни Негев на Аравийском полуострове. И оказалось, что постепенное сведение растительности проходит в повышенном альбело. Так же и уход материиков на север, ликвидация на них же растительности и даже просто ее искудование изменили альбело Земли. А изменение альбело на один процент соответствует изменению температуры Земли на один градус.

Надо сказать, что у нас миллионы членов заворожены плеядоносным оледенением. Буквально десять лет назад считали, что оледенение — один миллион лет, вообщем это какой-то случай на поверхности Земли. Берусь утверждать, что это не так. Оледенение — совершенно закономерный процесс в истории Земли, его продолжительность соответствует характерному времени движения литосферных плит, например, через полесье Кембрийского оледенения продержалось 200 миллионов лет, пермокарбоновое — 100 миллионов лет и нынешнее оледенение, мы уже твердо знаем, началось 25 миллионов лет назад, а когда оно кончится, мы еще не знаем. Я думаю, пока не уйдет из окополюсного пространства суша. А если мы суммируем продолжительность оледенения и продолжительность беззездных периодов за последние миллиард лет, то они окажутся примерно равными. Какой из процессов более важен — трудно сказать. Но, с моей точки зрения, более важен процесс оледенения, потому что не исключено, что в момент развития оледенения, когда на Земле происходили существенные колебания температуры, ускорялась биологическая эволюция, потому что всему живому надо было более быстро приспособливаться к меняющимся условиям. А в период последнего оледенения возник человек, так что можно даже сказать, что это пока и недоказуемо, что человек возник в результате оледенения.

К чему привело это понижение температуры на 10 градусов? Это привело, я бы сказал, к невероятно важным последствиям. У нас, гляциологов, теперь такое впечатление, что не у всех, наверное, что эта средняя температура Земли — 10 градусов — является критической. Почему? Потому что при более высокой средней температуре колебания ее были небольшими — в пределах двух-трех градусов. А вот когда температура Земли понизилась до 10 градусов в среднем, то есть до современного уровня, вдруг начались колебания температуры на 10 градусов примерно каждые сто тысяч лет. И в северном полушарии начали возникать оледенения. Югославский ученик Миланович связывает оледенения с периодическими изменениями земной орбиты, а значит,

и с колебаниями притока солнечной радиации. Эти колебания объясняют понижение температуры только на два-три градуса. Но, видимо, этого небольшого импульса足не достаточно для того, чтобы возникли оледенения с той же периодичностью, с какой происходят колебания эксцентриситета Земли.

А вот почему ледники разрушились? Сейчас находимся в хорошие объяснение этого процесса. Оно предложено советским ученым Гросальвом и американским гляциологам Хьюзом и Дентоном. Для объяснения быстрого разрушения колоссальных оледенений они использовали явление, так называемых срежей. Но будет лучше, если от этой очевидной аналогии, и, видимо, очень вероятной, расскажут одни из ее авторов — Михаил Григорьевич Гросальв.

A. N. KREIKE: — Прошу прощения, но прежде чем мы перейдем к гипотезе срежей, я хотел бы обратить внимание на один интереснейший вопрос современной гляциологии, затронутый Кимом Семеновичем Лосевым.

Языком ли оледенение случайнм эпизодом в истории Земли или гляциосфера постоянно была элементом этой природной системы? После того, что я прочитала реконструкции движения материиков, я не нашла географических условий на этих материиках, позволяющих сформулировать гипотезу о постоянном существовании в разных частях Земли значительного оледенения. Мне кажется, что это так, потому что жизнь на Земле существовала все это время нетривиально, в чистом виде, не имея палеогеологические данные. А мы знаем, что диапазон температуры, в котором возможна жизнь, включает в себя 0 градусов. Но тогда часть воды должна незбежно переходить в замороженное состояние и возвращаться обратно. Мне кажется, что развитие науки приведет со временем к более определенному представлению о непрерывном существовании гляциосферы, разумеется, с очень крупными колебаниями расположения и размеров ледяных срежей. С тех пор, как на Земле появилась жизнь, возникли и ледники. Может быть, стоит искать какие-то следы жизни на Марсе, раз там есть оледенение?

Как связана жизнь на Земле с оледенением?

G. A. ABCIUK: — Ледники и человек — это очень интересный аспект гляциологии. Я считаю, что ледники даже способствовали развитию цивилизации, переходу от палеолита к более высокому уровню цивилизации — неолиту. Человек должен был приспособиться к суровым условиям существования, научиться добывать огонь, строить жилища, защищать себя от холода. Вот как важны наши ледники!

Ч. ВОРА: — Здесь я могу согласиться с профессором Абциуком. Я тоже готов связать развитие цивилизации с оледенением, но не согласен с тезисом, что жестокие условия заставляют человека двигаться вперед. Наоборот, мне кажется, развитие цивилизации происходит не в преодолении трудностей, не в сибирских, а в комфортных условиях. Я считаю, что оледенение, сместив на юг влажные атмосферные массы, создало комфортные условия в широкой зоне, добавив к теплу еще влагу. Ведь мы знаем из археологии, что в зоне, прилегающей к леднику, не найдено признаков развития первых государств, первых высоких цивилизаций. Сейчас уже видно, чтоевые первые государства, цивилизации тесно связаны с сибирь аридными, пустынными и полупустынными зонами. А естественно предположить, что там, где были первые государства, возникли и первые высокие культуры первобытного человека, не оставившие, правда, письменной истории. И существовали они как раз в этой аридной зоне — Египет, Индия, Сахара.

В этом случае все становится на свои места. Неандертальцы были еще не готовы к созданию высокой культуры. Когда же человек биологической эволюции был уже подготовлен к возникновению цивилизации, то ледники, создав комфортные условия в сибирь аридной зоне, способствовали возникновению там цивилизации. Я думаю, мыслы профессора Абциuka о том, что цивилизации связаны с ледниками, правильна, но мне более предпочтительнее, что от хорошей жизни скорее можно создать что-нибудь новое, чем от плохой.

Произойдет ли раскол Западной Антарктиды?

M. G. GROSVALD: — Мы несколько отвлеклись. Вернемся к вопросу о разрушениях ледников. Факты говорят о том, что ледники, действительно, быстро разрушаются. Рост оледенения продолжался с какими-то колебаниями десятки тысяч лет, а разрушение происходило за 5—6 тысяч лет. Сейчас ледники существуют в основном на суше. В прошлом же они распространялись и на огромные площади континентальных шельфов, и на акватории некоторых глубоких бассейнов, таких, как Арктический бассейн, Норвежское и Гренландское моря, море Лабрадор, по крайней мере часть его. Это были сложные динамические системы, в которых каждый из элементов — ледяные шапки сушки, ледники на шельфах и плавучие ледниковые покровы (так





называемые ледники-шельфы) — выполняют свои особые функции.

Наиболее чувствительным элементом этой системы были плавучие ледники, они особенно сильно зависели от теплового режима океана. Как только наступало потепление, плавучие части ледника разрушались. Это приводило к распаду и ледникам на шельфах, которые могли разрушаться не только в результате таяния, как наземные ледники, но и путем так называемых сёрджея, или катастрофических выбросов льда с континентального шельфа в океан. В считанные десятилетия миллионы или по крайней мере сотни тысяч кубических километров льда выбрасывались в океан.

Надо сказать, что ледники подобного типа есть и сейчас. Западная Антарктида — это ледниковый щит объемом более трех миллионов кубических километров, к краям которого причинаются плавучие ледники-шельфы Росса и Ронне. Недаром гляциологи сильно обеспокоены тем, что в ходе климатических изменений может проявиться внутренняя неустойчивость ледникового покрова Западной Антарктиды. Сейчас мы изучаем динамическую реакцию ледников Западной Антарктиды на текущие изменения климата, с тем чтобы вовремя предсказать возможный распад Западной Антарктиды.

М. МАЛЕР: — Действительно, большинство гляциологов уверено в том, что такие ледниковые поборы, как западноантарктический, вынуждены нестабильны и могут испытывать сёрджеи. Некоторым ученым удалось даже смоделировать такие сёрджеи с помощью компьютеров. Но моделирование это проводилось пока еще при недостаточном количестве полевых данных. Дело в том, что во всех этих моделях обязательно следует учитывать величину водной смазки у основания ледников. А о ней мы знаем пока очень мало.

Кроме того, еще далеко не точно известны скорости проникновения температурных изменений, которые происходят в атмосфере и океане, внутрь, в толщу антарктического льда. И значит, неясно, как быстрее меняются физические свойства льда.

Возможно, глобальное потепление в Антарктиде вообще вызывает не усиление таяния, а, наоборот, приведет к накоплению снега. Мы не только не можем с достаточной надежностью предсказать конкретную реакцию антарктического ледникового покрова на потепление, но не можем говорить и о том, как изменится уровень океана, потому что они взаимосвязаны. Поэтому некоторые ученыe вообще не уверены в том, что антарктические сёрджеи могут произойти.

М. Г. ГРОСВАЛЬД: — Многие климатологи ожидают, что в первой четверти XXI века



средняя глобальная температура воздуха увеличится на два градуса. Это может быть результатом и естественного хода температуры, и парникового эффекта от накопления углекислоты, конечно, в том случае, если человечество не изменит способ получения энергии. Глобальное потепление на два градуса даст в полярных широтах гораздо более сильное потепление — до десяти градусов на восьмистах параллелях. Что же будет с Антарктидой, если там потеплеет на десять градусов?

М. МАЯР: — Ну, если на десять градусов, то, конечно, вряд ли можно сомневаться, что в Антарктиде возникнут катастрофические распады «брэйз». К счастью, по всемирному потопу вряд ли дело дойдет, поскольку добавление в океан трех миллиардов кубических километров воды даст повышение уровня моря примерно на семь метров. Но не забывайте, что часть западнантарктического льда и сейчас находится ниже уровня моря, то есть уже уравновешена гидростатически. Поэтому ожидаемое повышение — метров пять, а это не так уж много. Хотя это, конечно, очень плохо для всех портовых городов мира.

Как сказывается на ледниках промышленное развитие?

К. С. ЛОСЕВ: — В решении вопроса о расколе Западной Антарктиды колоссальную роль играет антропогенное влияние в первую очередь в самой Антарктиде. Уже сейчас необходимо спасать Антарктиду от затяжения. С недавних пор весь мусор оттуда вывозится, потому что в условиях Антарктиды любая бумага будет сохраняться сотни лет. Незаметно, но Антарктиду начинают осваивать. Например, уже сейчас можно совершить туристический полет по маршруту мыс Бэрда — Южный полюс. Американцы планируют строительство отелей. В процессе геологических исследований выявляются месторождения полезных ископаемых. Предполагают, что запасов нефти на шельфе Антарктиды больше в несколько раз, чем во всей Северной Америке. И поэтому, наверное, неспроста одна треть бюджета американских антарктических экспедиций тратится на изучение шельфового ледника Росса в связи с возможностью его разрушения.

Несомненно и роль загрязнения атмосферы. Чтобы повысить температуру Земли на один градус, достаточно увеличить содержание углекислого газа, вызывающего парниковый эффект, на 25–30 процентов. Но ведь не только углекислый газ обладает таким эффектом, сюда можно отнести многие азотистые соединения, различные фтористые соединения. Мы не знаем пока, сколько их производят и выбрасывают в воздухах. Даже аэрозольные баллончики вносят свою лепту в загрязнение, участвуют в разрушении озонового слоя и создания парникового эффекта. Современный город — это небольшой вулкан, который выбрасывает массу углекислоты и пыли. Раньше считалось, что пыль и аэрозоли охлаждают атмосферу. Вроде бы действительно логично — пыль как бы затягивает атмосферу.

Но последние исследования, в том числе со спутников, показали, что все это далеко не так однозначно, как считалось раньше. Оказалось, что аэрозоли над яркой поверхностью, например над полюсом, отелят, а над темной поверхностью — охлаждают атмосферу. А есть вообще такие аэрозоли, которые отелят. То есть запыление атмосферы отнюдь не всегда означает охлаждение. И есть еще третий источник отеляния — тепло, выделяемое любым промышленным предприятием, созданным человеком. У члена-корреспондента АН СССР М. И. Будяко есть подсчеты, которые говорят о том, что такое неподсчитанное выделение тепла электростанциями, заводами, фабриками тоже может повысить температуру атмосферы.

Нужно всесторонне оценить, какое повышение температуры способно вызвать сбрасывание в Западной Антарктиде. Предполагается, что этот сбрасывание выбросит 6 миллионов кубических километров льда. Я думаю, что человечество пока не способно воздействовать на явление подобного рода.

В геологическом масштабе разрушение Западной Антарктиды может произойти мгновенно, за сто — двести лет. Теория говорит о том, что сбраски возможны и в Восточной Антарктиде, и на ряде ледяных шапок Арктики в Гренландии.

В. М. КОТЛЯКОВ: — Когда говорят об антропогенном влиянии на природу, на климат, есть одна важная вещь, которую, как мне кажется, часто упускают. Идет одновременно и антропогенное влияние и естественное, но мы не умеем до сих пор отличать одно от другого. И пока не научимся различать их, все останется разговорами. Поэтому одна из главных проблем гидрометеорологии — это найти методы, приборы, чтобы отделить искусственное влияние от естественного.

А. Н. КРЕНКЕ: — Одни учеными просто экстраполируют эволюцию естественных систем, и такой прогноз приводят к выводу о том, что в будущем следует ожидать условий, которые будут еще более и более приближаться к ледниковому периоду.

Другой прогноз, которого придерживается М. И. Будяко, сводится к тому, что антропогенный фактор в ближайшие десятилетия настолько сильно вмешается в климат планеты, что переломят эти естественные тенденции. Я принадлежу к тем людям, которые осторожно относятся к таким, как мне кажется, преувеличенному оценкам антропогенного факто-ра. Влияние человека на климат все еще крайне мало по сравнению с энергией циркуляции атмосферы. Правда, предполагают, что качественные изменения атмосферы, которые создает человек, могут стать неким спусковым механизмом, который вызовет целую серию последствий. Однако все эти расчеты основаны на очень статичных моделях климата, не учитывающих главного фактора — циркуляции атмосферы. Это делает все попытки количественной оценки по меньшей мере спорными.

Имеет ли право человек вызывать искусственное таяние ледников?

В. М. КОТЛЯКОВ: — Мы не затронули еще проблему пресной воды, одного из видов природных ресурсов, который на нашей планете в доступном виде весьма и весьма ограничен. Основные запасы пресной воды заключены в подземных резервуарах и в ледниках. Ледники в этом постоянном круговороте воды играют роль больших водохранилищ. Они регулируют сток, причем превышально удобно для нас. Основное тление ледников и сток с них происходит во второй половине лета, как раз тогда, когда наступает засушливое время в предгорьях и равнинах, а растениям нужна вода. Но часто этой воды оказывается

недостаточно. И тогда мы начинаем думать о том, чтобы получить дополнительную воду с ледников, усиливая их таяние, запыляя их какими-либо темными порошками. Григорий Александрович Аввок был первым, ктоставил такие опыты. Но имел ли мы право делать это? Мое глубокое убеждение, что ледники превышально нужны. Нет ледников в горах — уже нет стока во второй половине лета, нет запаса воды, нет повторных горных ландшафтов. Поэтому перед нами стоит сейчас важная задача — определить, в какой мере можно трогать ледники, как это сделать разумно,rationally.

Г. А. АВСЮК: — Действительно, одновремя я мечтал заставить ледники таять, когда это нужно человеку. Но на меня буквально нахлынули с возражениями, ссыпая, что я хочу испортить всю красоту горных пейзажей. Восстановятся ли они потом? А я до сих пор продолжаю думать, что из особо за-сушливые годы (не надо этого делать регулярно) где-нибудь в Средней Азии, например, вполне можно было бы израсходовать некоторые запасы ледниковых вод, искусственно усилив их таяние. Одно время считали, что это даже экономически невыгодно. Но теперь технических средств у нас много. И я думаю, что можно сделать эту операцию рентабельной.

А. Н. КРЕНКЕ: — Я думаю, что угрозы, которые связаны с рассыпанием угла по ледникам, явно опаснее, чем возможная польза от этой операции. Я делаю оценку таких последствий. В Средней Азии, например, нельзя получить больше 4–5 кубических километров воды в год, никак больше не выжить из ледников, даже если их все зачерпнуть. А меро-приятие громадное, и главная опасность связана не столько с уменьшением ледников и даже с их исчезновением, сколько с тем, что уголь попадает в реки, на соседние склоны и так далее.

Работая в горах, мы делали попытки такого зачерпывания — и с земли, и с самолетов. Это очень трудное предприятие, и проводить его в масштабах крупных территорий (а только так можно получить значительное количество воды) — совершенно нерентабельная вещь. Более реально — наборот, регулировать сток ледников, засыпая их снегом, увеличивая осадки в горах, что выглядит с точки зрения охраны окружающей среды более приемлемо. И наши ученыe, и американские сейчас очень близки к тому, чтобы управлять процессом искусственного вызывания осадков.

Г. А. АВСЮК: — Искусственное воздействие на ледники — это частный вопрос, хотя и очень интересный. Полюса же некоторый итог всему здесь сказанному, мне хотелось бы подчеркнуть, что вопрос о взаимодействии земных оболочек — это центральная проблема современной науки. Здесь очень много нового, принципиально важного. И, мне кажется, это имеет не только огромное практическое значение для человечества, но и очень интересно отразится на состоянии современной науки, движет вперед и математику, и физику, и химию, потому что на современном уровне очень трудно рассчитать столь сложные взаимодействия в динамике их развития. Вот такой парадокс. Только тогда можно будет точно выяснить, когда распадется Западная Антарктида, и рассчитать дамбу, которая нужна для защиты Ленинграда от наступления океана.

В. М. КОТЛЯКОВ: — Я хотел бы дополнить Григория Александровича. В течение всего XX века ведущей наукой была физика, которой во всех развитых странах уделялось большое внимание. Но уже к пятидесятским годам центральное место заняли, пожалуй, химия и биология, а в семидесятые годы все большее внимание уделяется наукам о Земле. Именно эти науки должны разрешить одну из главных сегодняшних проблем — взаимодействия природы и общества. И это будет решать не только техника. Проблемы жизни планеты должны решать науки о Земле. ●

Кофе плюс вода

В некоторых странах практикуют подавать одновременно с кофе стакан холодной воды: многие испытывают желание запить кофе чай. Ученые университета в западно-германском городе Ульм решили выяснить, как влияет на желудок сочетание кофе и воды. Они установили, что вода нейтрализует действие кофе на желудочный сок и тем самым обеспечивает его лучшее усвоение.

Понедельник — день тяжелый

Для многих англичан понедельник становится последним днем жизни. Статистика свидетельствует, что большинство англичан, живущих от 15 до 59 лет, умирают именно в начале недели. Врачи полагают, что после непродолжительного отдыха начинать снова трудовую неделю, полноценную физическую, усталой и нервного напряжения, для многих англичан просто невозможно. Психологическая перестройка от состояния покоя к состоянию «заведенного» вызывает стресс, в нем следуя инфаркт. Если на понедельник приходится праздничный день, то «днем инфарктов» становится вторник.

Разговор без слов

Биолог Колвин Тривертэн, профессор Эдинбургского университета, утверждает, что грудные младенцы с первых дней жизни владеют разговорными жестами рук, похожими на жесты взрослых. «Сразу же после рождения у них возникает потребность в коммуникации», — пишет профессор. В течение многих лет он снимал кинокамерой выражения лиц, движения рта, глаз и рук детей, а также реакцию лица матери на эти движения. Изучая снятые кинофильмы, он пришел к выводу, что между матерью

и ребенком, которому исполнилось всего лишь несколько недель, существует «разговорное взаимодействие». Уже на третьем месяце жизни у ребенка развиваются «доречевые способности» — умение передавать своим желаниям с помощью движений рта и губ. При этом независимо от того, произошло ли ребенку, какие-нибудь звуки или нет, его разговоры сопровождаются типичными дыхательными движениями. Мать реагирует на эти очевидные ее манипуляции, привлекает темп и ритм своей речи к разговорным, попыткам ребенка, делает паузу, прислушивается и отвечает. Причем оба собеседника подчеркивают свою вспомогательную жестику, поднимают брови и морщат лоб. По мнению профессора Тривертена, потребность обясняться у человека врожденная, она наблюдалась уже на первых неделях жизни ребенка. Впрочем, потребность обясняться не имеет ничего общего с развитием речи ребенка, которая определяется прежде всего окружающей средой.

Водоросли в Антарктиде

Недавно в квартирах, привезенных из Антарктиды, были обнаружены колонии сине-зеленых водорослей. Квартиры были взяты из горных склонов, свободных от льда. Интересно, что одноклеточные микробиорганизмы обнаружены на поверхности минералов — они заполняют поры камней на глубине до двух миллиметров.

Преимущественно в горных водоросли во Антарктике пустыни, но в Антарктиде это первая находка. Вообщем в экологической системе Антарктики (исключение — ее озера и рек) первые зачатки являются фотосинтезирующим расщепом. Эта находка доказывает, что искать жизнь, например на Марсе, — совсем не простое дело, причем не только в почве планеты, но и в ее горных минералах.



Сера путешествует

Сосединия серы, поступающие в атмосферу с дымами промышленных предприятий и домашних очагов, передаются на огромные расстояния. До недавнего времени это были единичные случаи. Теперь они подтверждены пятилетними исследованиеми, в которых принимали участие однинадцать стран Западной Европы. Наблюдается проникновение семейства серы из одного того, многочисленные пробы воздуха доставляем самолеты. И выяснились любопытные подробности. Маленькая Австрия «выдала» в атмосферу в 1974 году 221 тысячу тонн серы, а получила 300 тысяч тонн — нежелательный подарок от соседей. Англия за тот же год выбросила в атмосферу 2,8 миллиона тонн серы и привнесла один из самых тяжелых лет скандинавские страны: жалуются, что из Англии и ФРГ к ним поступает значительное количество соединений серы. Здесь сера накапливается в снегу, который лежит почти шесть месяцев. А когда снег тает, сера поступает в водоемы и почву, отравляя их.

Трюфели на «фермах»

Собирать трюфели — вкусные и питательные грибы, содержащие много витаминов, — можно: растут они лишь на корнях определенных деревьев.

Сотрудники одного из французских сельскохозяйственных институтов разработали метод «промышленного» выращивания трюфелей. После ряда попыток удалось привить споры трюфелей на корнях сосны и каштана — любых именных деревьев. За последние годы, приблизительно 70 гектаров. Метод, разработанный французскими специалистами, позволяет не только увеличить урожай грибов, но и значительно облегчает их сбор.

Валерий Каджая

Когда полеты запрещены...

Погода в день вылета — сплошное душинование: тепло, солнечно, шелковая синева из неба дышала поком. А мы отправлялись в Киев... за дождем. Оттуда пришло сообщение, что окнаются осадки, по поводу чего Виктор Васильевич Козлов саркастически заметил: «Метеорологи обещают дождь, но это не исключено».

Командир, как всегда, оказался прав. Борисполь встретил плотным, густеющим с каждой минутой туманом, ровно через полчаса после нашего приземления аэропорт закрылся. И сверкающий огнями овальный фасад аэровокзала, на глазах расплываясь в молчанье нгле, превратился в смутное, желтое пятно.

— Как падает бутерброд? — спросил меня Виктор Васильевич и сам же ответил: — Маслом вниз...

Действительно... Полгода назад мы приветли в Борисполе именно за туманом, взят за таким, как сейчас, а попали в дождь. Ах, как был бы тот дождь хорош теперь! Остается набраться терпения и ждать: синоптики по-прежнему его обещают. Посмотрим, посмотрим...

«Риск — моя профессия»

Пользунько, паязой, рассказывая, зачем нам нужен дождь, а еще раньше требовалась туман, знакомился с Козловым и другими лейтвентами.

Виктор Васильевич — ведущий летчик-испытатель воздушного лайнера «ИЛ-62М». Его самолет с бортовым номером 86703 не взлетел пассажиров. Это летающая лаборатория, в просторных салонах которой вместо кресел установлены специальная аппаратура.

«ИЛ-62» уже много лет флагман Аэрофлота, пользуется прекрасной репутацией. Зачем же спрашивается, его испытывать? Но его никто, собственно, и не испытывает. Речь идет о расширении эксплуатационных возможностей машины. Есть в Аэрофлоте для каждого воздушного корабля свое «Руководство по летной эксплуатации самолета», свод правил, проверенных практикой, каждый линейный пилот обязан выполнять их неукоснительно.

Но в процессе эксплуатации накапливается новая информация о самолете, которую на этапе заводских испытаний получить практически невозможно. Приходится либо ужесточить ограничения, либо, напротив, расширять их. И это, в другом чрезвычайно важно. Первое связано с обеспечением безопасности полетов, второе позволяет без ущерба требованиям безопасности повысить экономичность машины. Я не случайно так упорно подчеркиваю слово «безопасность». Все летные нормы исхо-

дят прежде всего из нее. Если самолет в какой-то степени не дотягивает по своим экономическим показателям (например, «сысает» горючего больше, чем предполагалось), с этим еще можно как-то примириться. Что же касается безопасности, то здесь любые, даже самые незначительные компромиссы абсолютно исключены. Так, если конструкторы установившие нормы, при которых допустимый боковой ветер может достигать при взлете и посадке, скажем, двенадцати метров в секунду, и заводские испытания подтвердили правильность расчетов, то это — граница, которую линейный летчик переступить не имеет права. Ни за что. Однако он чувствует, что это не предел машины, она настолько устойчива, что вполне можно было бы летать и при четырнадцати, а может, и шестнадцати метрах. Но это надо проверить. Что и делают летчики-испытатели.

Виктор Васильевич, например, много лет был ведущим на «ТУ-104». Летал первым в грозу, испытывал самолет на аварийное снижение при разгерметизации, первым осуществил взлет с отказом одного двигателя при полном полетном весе. Каждый из этих экспериментов сопряжен с риском, экипаж летал с парашютами, самолет оборудован шахтами на случай экстренного покидания. «Риск — моя профессия», — сказал мне как-то Виктор Васильевич и попросил этой темы больше не касаться.

Благодаря «ТУ-104» удалось пересмотреть многие, казавшиеся незыблемыми, основы пилотирования.

История эта настолько интересна, что о ней стоит рассказать. При боковом ветре самолет летит с углом скоса, как бы выдвинув крыло вперед. Но перед посадкой, у самой посадки, летчик обязательно выправлял положение самолета, устанавливая его по осевой линии. Это казалось совершенно естественным. А то, что самолет становился в эти минуты трудноупрываемым, резко терял свои летные качества, от收費 за счет ветра. Поэтому и предель на «ТУ-104» установили очень жесткий — всего 8—10 метров в секунду. При большом боковом ветре перед посадкой категорически запрещалось. В результате весной и осенью многие аэропорты, особенно в степных районах, были вынуждены то и дело закрываться, когда погода раздавала солнце, отличная видимость. И пассажиры нервничали, кляли все на свете, и первую очередь, конечно, Аэрофлот. Пассажир очень плохо чувствует опасность, но болезненно реагирует на любую задержку. Поэтому комфорт в авиации — это прежде всего регулярность. «Степи» спасли моряки увеличить предел хоть на несколько метров.

Несколько раз во время испытаний Козлов садился, не успев выпрямить траекторию. «Первый раз даже побоялся, думал, сажающиеся сейчас стоки шасси, как спички. Но, как ни странно, все обошлось, более того, я даже почувствовал, что управляю самолетом легче».

Еще несколько таких посадок, и Козлов стал сознательно приземляться «боком», все более убежаясь, что так гораздо удобнее, вопреки всякой логике. К этому времени относится начало его долголетнего сотрудничества с Герольдом Егоровым, тогда еще совсем молодым инженером. Летчики-испытатели работают в тесном контакте с инженерами, но последние, как правило, остаются в тени, хотя успех испытаний наполовину, а подчас и больше, зависит от них.

Козлов рассказал о замечании аэrodинамики Егорову. Герольд, по специальности аэродинамик, построил математическую модель посадки, и к общему удивлению, расчеты вдруг доказали, что садиться при боковом ветре надо именно боком, что в этом нет никакой аномалии, а есть железнная логическая закономерность. Происходит следующее: самолет карабкается главными колесами полосы и метров триста бежит по ней с изломом, в то время как его направление вбок. Затем летчик подправляет самолет, и, когда лайнер принимает

его положение строго по осевой линии, иносовое колесо опускается на бетон. Все так просто...

Заключительные испытания — в Симферополе при боковом ветре в 23 (!) метра на секунду. Аэропорт, конечно, был закрыт, а рассерженные пассажиры осаждали начальника смены.



На фотографии: самолеты испытания самолета — взлет на мокрой полосе.

В центре: Козлов, А. Петухов и Г. Егоров.

Фото В. Каджая



— Вон летает же самолет! — доказывали они, требуя выпустить и их...

Не лучше бокового ветра — монолит. Собственно, и то плохо, и это. А летать все равно надо. Козлов осваивал полеты на «ИЛ-62М» по минимуму II категории, когда видимость составляет по вертикалам не менее 30 метров, а по горизонтали — 400. При I категории до-пустимы являются 60 и 800 метров. Этот минимум обеспечивает довольно высокую регулярность полетов, но с сегодняшними условиями это уже недостаточно. Вторая категория значительно расширяет возможности взлета и посадки при густом тумане.

И, наконец, дождь. Это тоже коварный враг, причем заявил он о себе лишь в последние десятилетия, после появления реактивных самолетов, у которых скорость при взлете и

при посадке превышает двести километров в час, тот рубеж, когда во время сильного дождя возникает глиссирование. Колеса самолета начинают скользить по мокрому бетону, как по маслу, и он теряет управление. И вот сейчас испытателям предстоит выяснить, как будет вести себя лайнер на мокрой полосе при различных режимах управления.

Итак, требуется дождь...

Наш циклон нам изменил

А где же облака, ищущие дождь? Они уплыли в неизвестном направлении. «Наш цик-

Не повредить!

Размышления архитектора

Как надо обращаться с мифом? Можно ли вводить его в современные произведения, сохранив их реалистичность? Пользоваться ли сегодня приемами мифологического мышления? Создавать ли новые подборы мифов на материале текущего времени?

на материале текущего времени?

Перед архитекторами, когда они начинают вести строительство в исторических городах, особенно в малых, где то, что правомерно назвать «архитектурной мифологией» — старые части города, — определяет его лицо (иным же кажется, что и «душу»), встают подобные вопросы.

Ярославль, Ростов, Углич, Рязань, Тула, Калуга, Кострома, Новгород, Псков, Туров, Борисоглебск.

Галич, Серпухов, Ряжск, Смоленск и многие другие. По СССР — около 950 городов, возникших более 150 лет назад. Точно тома архитектурных летописей, разбросанные по полу всемоюзной библиотеки, эти архитектурные мифы запечатлены не только в отдельных зданиях или даже ансамблях,

но и в самой сети улиц, в приемах планировки, в выборе положения его центра. Вспоминавшись ли сегодня приемам древнего градостроительного мышления или, быть может, создавая новые подобия старины, располагая материальными и техническими средствами? Как быть? Соединить ли новую застройку с каменными и деревянными остатками старины или отсечь их, предоставив им существовать в их замкнутом мире, а новому — развивать по-своему во всю меру молодых сил?

Есть семьи, где два, три поколения живут вместе и хорошо ладят, помогают друг другу — находят компромисс. Но чаще, увы, различные интересы, запросы и возможностей приводят к конфликтам. Тогда предпочтуют жить отдельно, разъезжаются. Так и с городами. В иных странах и новое спокойно уживаются, однако чаще возникают проблемы.

В одних случаях — старой буквально стягивается новая с лица земли при помощи будьозера, в других — наоборот, старое обрастает новым, старым на старом. Как-то на страницах «Знамени» встретилось сравнение градостроителей с невежественным монахом, синтезировавшим переплетенные неподобные античные тексты, чтобы написать свой текст. Всё и в этом случае было правдой, но в данном случае мифа часто склоняется для самовыражения текста, для слов «новых песен». И понять это даже можно — ведь земельные участки нельзя производить, как листы бумаги.

Для архитектуры такая борьба старого с новым — не новость. Еще на античном Акрополе в Афинах Парфенон и Эрехтейон были построены на месте снесенных более древних храмов. Историческая наука пронесла это в наше время, но в этом случае выиграла красотой пары. Но в истории есть один город, прогадать не одна улица. Города ХIII века, которые кажутся нам естественными, тоны они всегда были такими, чтобы все занимали место городов XVII, XVIII и других более ранних веков. Сохранялось либо самое ценное, священное, либо случайное, либо оказавшееся в стороне от главного развития. Так, например, сохранился в Сиена *Кампо*. Он был в стороне от новых торговых путей, от центров дорожных линий (которые не подходили к нему и сейчас), не прельщал близостью ценного и исконяемого сырья, через него после XVII столетия не перекатывались военные сражения. Купцам, заводчикам, банкирам

не понадобилось строить в нем промышленных предприятий, время в нем остановилось — он уцелел таким, каким сложился к XVII веку, хотя, конечно, есть в нем здания и XVIII века, и XIX, и XX.

Разумеется, такая судьба у немногих городов. Соседний с Суздалем Владимир, например, развивается уже как промышленный город. И путь развития, сходный с принятным для Владимира, в такой степени стал захватывать (к радости их жителей) многие другие исторические города, что вопрос об отношении старого и нового в истории этих

«Конкретные пути к решению рождаются в каждом городе неглекто... и должны различаться друг от друга, как различны наши древние города» (слова главного архитектора Р. Г. Константина, кандидата архитектуры Т. В. Коваленко). «Самые города уникальны!» (выразление представителя управления тульской организацией Союза архитекторов СССР В. Я. Кляменко). Так говорили в Ярославле на зональном совещании по актуальным проблемам развития и реконструкции исторических городов, которое проходило летом прошлого года.

Сложно, ясно, что без индивидуальных персонажей не получится в каждой городу, к отдельным ансамблям и каждым городам своеобразными. Справедливо сказали заместитель председателя Госстроя РСФСР А. П. Петербургский, что «охраные зоны» и зоны регулирования застройки ориентированы проектировщиками на индивидуальный архитектурный исторический город. Памятники архитектуры в каждом конкретном случае требуют индивидуального подхода... Выработать рецепт на все случаи жизни невозможно». Обоснованность такого призыва совершенно очевидна и кажется, сейчас уже ни у кого не вызывает возражений. Споры ведутся о том, каким же должен быть этот подход в каждом конкретном случае.

жизни единого городского организма. Но нут нет шаблона.

В Ростове, например, признано правильным полностью сохранить структуру регулярного плана XVIII века, подчинив планировку новых территорий структуре центральной части, сохранив Кремль в качестве композиционного центра города и более того — усилив его доминирующее положение, разместив на прилегающих радиальных улицах зданиями общественного и культурного назначения.

Б. Углич же старый центр города не справляется с нагрузкой все время растущего города. И здесь вполне целесообразно создание нового городского центра на берегу Волги, в новом жилом районе. Старый и новый центры связываются бульварным полукольцом.

В Ярославле давно спорят о том, как создавать новый центр, а старый между тем «пресколько» развивается по ростовской схеме. Однако и Ростов — не правило. Углич — не исключение.

Общий урок истории таков, что город растет, а старый центр расти не может. Он не был скроен «на вырост». Он мал и слаб и стеснен вокруг застройкой и природными рубежами — водотоками и обрывами.

... в Москве центр вышел из своих традиционных границ. Вышел, чтобы отпочковаться в семи новых районах, подавши пример перехода от моногородства к Монополитизму.

Хотя в описаниях плана Москвы он называется общегородским центром, вместе с тем в тех же описаниях всякий раз появля-

ется, что он представляет собой общий систему, состоящую из сложившегося вокруг Кремля центрального ядра и из центров семи планированных зон. Центральное ядро, ограниченное замкнутой транспортной системой Садового кольца, входит в состав материнской широкой зоны. Остальные семь зон сложились из крупных жилых массивов, равнинных и горных, с центральными городами и центрами общественного, торжественного и культурного комплексов. Они образуют главные аизамы каждой зоны, объединяясь с городскими парками и архитектурными памятниками, приобретая в каждом случае особый облик. Европейские радиальные магистрали связывают их с центральной зоной.

И другие города, не только Москва, рас-
тут, в центрах их смещается с веками на-
житого места на новые земли. Беззadol-
женное и спокойное этот процесс идет тогда,
когда заранее предусматривается такая пер-
спектива, обдумывается, куда центры пере-
двигатся, каким образом новые земли взвешиваются
связь и взаимодействие новых со старым
центром и в техническом, функциональном,
и композиционном отношении.

В каждой городе есть свое значение. И это

Во Владимире, например, решили выде-

во Владимире, например, решили выделить исторический центр города и вместе с тем создать новый на Октябрьском проспекте.

В Новгороде центр смешан от исторического города к северу по реке Волхов. В Пскове новый центр уходит за реку Великую, в Заведчье.

В Рязани прекрасный комплекс сооружений Кремля граничит с луговой поймой Оки. Он так красив, а композиция вся так неповторима и законченна, что он вмещается в первоизданный виде — вот какая задача стояла в первоизданный виде — вот какая задача

стопа под зданием Рязань. В Ленинграде другое дело. Там центр стоит над поймой реки Волхов, и у архитекторов задача совсем иная — поддеревья слышат не очень сильной единственный вертикальный более взрывательными высотными зданиями нового центра.

А вот в Туле все выглядят иначе. Множество деревянных домов, выполненных с энзакским плотницким искусством, относящимся к «техноку фонду», стоит на почве, покрытой зеленью.

путем новой застройки. Сносить этот «вечный фонд» или не сносить? И что надо сохранять в каждом конкретном случае? Где изыскать временного и средства? Ведь реализация генерального плана реконструкции города не ждет, она имеет свои темпы и свой размах.

Индивидуальный подход. Для архитекторов и руководителей местного строительства отнюдь не часто.

ства это благороднейшее поприще, на котором можно выявить свои творческие способности, такт, воображение, вкус, талант, даже остроумие.

Правда, и растеряться тоже при таком подходе очень легко, и это признавалось архитекторами Вильямом Рэндом.

Представьте себе состояние современного писателя, получившего письмо отвещега Олега! Ответить необходимо, но сначала хороши бы просто разобрать и понять «плетение букв и словес» древнерусского языка. То же и в историческом городе — здесь архитектор читает письма из далекого прошлого. И жаждущий покоя писатель отправляется в удивительной фантазии, но и своей удивительной реальностью. В этом их родство с мифом. Миф — не сказка. Там, где он визуализирован и бытовал, его считали правдой.

Заглянем в будущее. Легко представить себе, как через 300—400 лет, проехав в древний, исторический город Толыти, любители старины увидят в нем памятники будущей эпохи этой блестящей панельной эпохи, ведь при его возникновении его принимали за правду архитектуры и жизни! На нем будет патина «ретро».

Наверное, все уцелевшие города имеют шанс стать со временем историческими. В них точно так же, как и в памятниках старинных селений, для нас будет открываться мир чудесного прошлого. Города — это история народа. Интерес к ней, любовь и бережное отношение воспитывается, прививается. И то, что чувствует эти стили свойственные нашему поколению, говорит о возрождении культуры современников, особенно молодежи. В монументальных, материальных следах старинных городов, переданных нам нашим поколением становится удобнее понять внутренний мир ушедшей культуры, чтобы строить свою — новую культуру социалистического общества.

Но важно не перегнуть палку, не закрыть старинный самим себе путь в будущее. Традиции, горючие в Ленинграде, в архитектуре, в науке, в искусстве, в политической мысли как новаторский поиск служат главной движущей силой ее развития. В. И. Ленин предостерег от преклонения перед новым только потому, что оно новое. Точно так же нельзя преклоняться перед старым, только потому, что оно старое.

Сближение культурного значения памятников старине с мифом, ходом в прошлое, и же достоянием уходящего. Различий много. И прежде всего экономика. Хранение, реставрация памятников зодчества, а тем паче центральных городов — это многие десятки миллионов рублей: для одного Царыцина выделяется свыше 10 миллионов — и пустяковая ставка в бюджете страны.

За рубежом же стоимость судьбы Пизанской башни и целой Венеции, так как не находится мецената, желающего дать средства. У нас меценат — весь советский народ, готовый на большие усилия ради интересов своей и мировой культуры. Достаточно вспомнить историю спасения и реставрации картин Дрезденской галереи, восстановления иконописи на Западе, в частности, в Греции, как жители разрушенного войной Новгорода еще жили в руинах и землянках, но возводили кровли над храмом Софии и на золочение ее куполов расходовали золото. Однако даже столица щедрый меценат, как советский народ, вынужден сопоставлять потребности с возможностями, самые горячие желания и ресурсами. Но это не значит отсутствие творческих мыслей, способных себя окунуть. Это доказывает туризм, если он разумно организован, как, в частности, в том же Судздале. Пирамиды египетских фараонов давно окупили себя, хотя фараоны до возмещения своих расходов не дожили. Но дожил народ Египта. В Испании превратили в музеи некоторые старые города: Толедо,

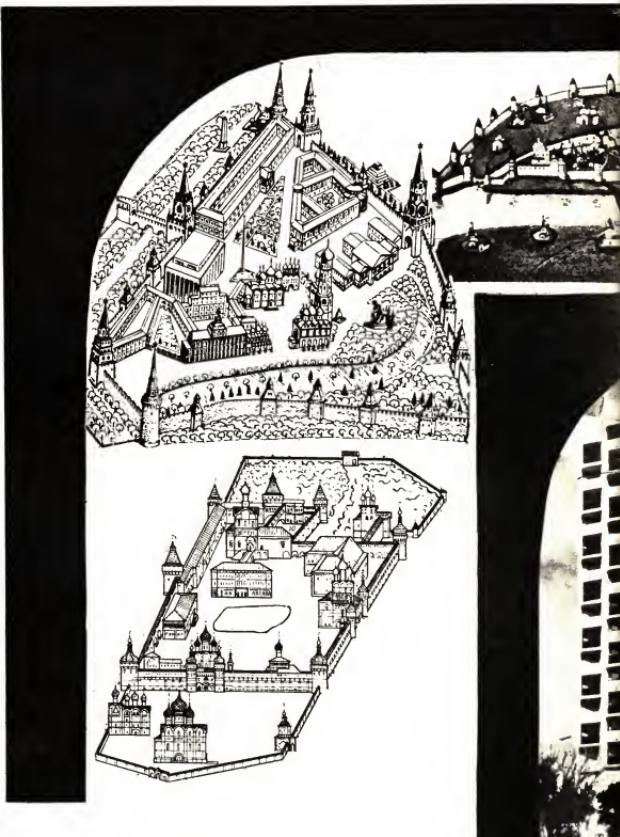
Сеговию, Саламанку, где много произведений готической архитектуры. Доход от туризма занимает в бюджетах страны второе место. К сожалению, наши экономисты не научились еще подсчитывать рентабельность красноречия, и поэтому и отсутствие методов подсчета сильно исажает истинную экономическую картину застройки исторических городов, да и не только их.

Памятники зодчества от мифа отличаются тем, что миф можно игнорировать, не читать, не брать с книжной полки, наконец, на письмо вещего Олега ведь можно просто не отвечать. А памятники архитектуры, стены и башни Московского Кремля и храмы Василия Блаженного стояли, когда А. В. Шусев должен был построить Мавзолей и требовал, чтобы зодчий составил композицию всего ансамбля площади, включая их. В таких случаях творческая мысль зодчего оказывается один на один с творческими идеями архитектора. Он сам должен понять, что изображено на предложенном макете, разглядеть закодированную в нем загадку, ее философско-эстетический смысл.

В каждом историческом городе архитектор находится наедине с каменным мифом

прошлой жизни города. По рассказам в Ярославле архитекторов Тулы до сих пор чувствуется, что она образовалась из относительно самостоятельных слобод оружейников — сохранились даже характерные наименования улиц: Красильная, Ковальная, Луковая, Столовая, Пороховая, Печная и т. д. Так вот, этот исторический, как сказали тузики, «литературный» материал «меняет» новому строительству, с ним происходит считайся проектирование. Положение архитектора подобно тому, как если бы литератор оказался перед необходимостью написания романа, получив уже написанный кусок его текста в виде фрагментов непереведенного «Слова о полку Игореве» или «Задонщины», притом еще имея заповедь — «не погреться», да и не написать пародии.

Для соединения старой и новой красоты надо старую увидеть по-новому, с позиций научных, художественных, архитектурных и исторических сдвигов. Старое творчество должно быть прежде всего на уровне своего века, должно быть современным. Между тем встречаются люди, желающие, чтобы города росли, но оставались



Как сочинить спиральную гиацинтообразную застройку с историческими памятниками архитектуры, зданиями уникальными и неизвестными — насущная проблема современного градостроительства. Об этом размышляет автор публикуемой статьи. На своем макете мы показываем такие необычные исходные архитектурные элементы, которые и должны составить единное целое.

прежними, улучшались, но не менялись. Застройка исторических городов выдвигает перед зодчими такие сложные, требующие тонкого вкуса, такие же трудные задачи, что правильное решение их поможет лишь при условии, что вся наша архитектурная культура поднимется на более высокий уровень.

Для древнего градостроителя искусство и техника сочетались в архитектуре в органическое единство. В наше же время прогрессивные принципы разделения труда, законно посредине, не только разделили архитектуру, замахнувшись и на ее художественную сторону. Нет этого в других искусствах — ни в живописи, ни в музыке, ни в литературе. Там весь процесс создания произведения подчинен мысли и воле мастера.

Ставя наши произведения в общий ряд с теми, которые сохранились в исторических городах, мы должны будем сперва идти наискось от художественного единства, единство всех технических и эстетических сторон отдельного сооружения и его единство с окружающей средой.

Старые части города вынуждают нас здание, ансамбль воспринимать как сос-

тавные части еще более крупного целого — той жизненной городской среды с ее не только материальными удобствами, но и с эстетической и нравственной атмосферой, за которую мы и отвечаем туда, которую нам предстоит залучить и создать.

Близость шедевров прошлого заставляет нас споразуметь масштабность новых архитектурных форм с масштабностью исторических городов. Заставят находить какие-то переходные формы, закономерно и естественно связывающие новое с существующим старым.

Мы должны будем научиться понимать в старом неповторимую образность одного ли дома, ансамбля ли, улицы, их индивидуальную выразительность и достигать того же на современном уровне культуры. И каждый шаг вперед в этом случае будет общим подъемом архитектурной культуры, ее художественного, духовного потенциала. Это же и будет фундаментом для дальнейшего самобытности без подражательного или стилизаторского воспроизведения архангельских форм и приемов, ибо «настальгия по стране», — как сказал на совещании один архитектор, — не архитектурное славянофильство

(узбекофильство, армянофильство, латышофильство и т. д.) должны быть нашим основным творческим методом, а градостроительное сотрудничество с архитектурным наследием прошлого». Сотрудничество по возможностям и способам, способом синтеза традиционности и новометода.

В этом, главное. И хотя еще не решены многие технические и организационные вопросы, не получила нужных масштабов строительная база для реставрационных и реконструктивных работ, да и для консервации памятников тоже, не разработаны типы малых зданий на рынках, биржах, складах и т. д., в исторических городах, и не сделано еще очень многое другое, важнее всего — творческие проблемы, подъем градостроительной культуры.

Сознательное сопоставление современных произведений с удивительными созданиями предков повысит чувство ответственности за будущее творчества. Ведь для каждого художника наибольшие успехи и честь заключаются в том, чтобы образы, рожденные его мыслью и мастерством, нашли место в ряду, который в каждой культуре начинается с мифов.



Фотомонтаж А. Соловьев



Марс и авиация

Первая разведка красной планеты завершилась мягкой посадкой на ее поверхность советских «Марсов» и американских «Викингов». Каким будет следующий этап исследования в предложенных нет — тут и ракеты, возвращающиеся к Земле, и мобильные марсоходы, и пенетраторы, проникающие в глубь планеты. Но как ни странно, один из начальных этапов всех этих проектов — самолет, причем винтовой. В атмосфере Марса он войдет как заправский космический автомобиль — крылья размахом 20 метров будут развернуты только после окончания зеркального падения с горизонта, в семи километрах от поверхности. Затем, опустившись до километровой высоты, воздушный разведчик пролетит выше четырех тысяч километров над контиинент Гидравии, на котором работает его двигатель Бортовая аппаратура (ее масса 40–100 килограммов) во время полета будет передавать на Землю телевизионные и научную информацию. Над проектом такого самолета работают сейчас американские инженеры.

Тем временем французские специалисты разрабатывают воздушный шар, пригодный для дрейфа в марсианской атмосфере.

Энергия из сточных вод

На каждого городского жителя Японии приходится теперь ежедневно столько сточных вод, что если извлечь содержащие в них газы, то половина из него энергии хватит на горение 20-ваттной лампочки в течение суток. Такова результатов расчетов, произведенных японскими инженерами. С помощью этого метода сточных вод удаётся получить газ, которым в экспериментальном порядке отапливаются несколько жилых домов. Принеси серы в газ промеси серы удаляют дополнительным способом. Этот проект особенно заинтересовалась в городе Осака. В морской бухте у города изнасиленного мусора вырастает остров площадью 200 гектаров. На нем предполагается разместить разрывной взрывчаткой. Образующийся в динамитометровом слое мусора метан метаномеруется собирать в бетонные хранилища и использовать в городском хозяйстве.

Лампа на двадцать лет

Одна английская фирма разработала новый источник света, который будет светить более двадцати лет подряд. Пример за весь этот период эксплуатации он не будет требовать никакого ухода или присмотра. Источник света представляет собой полый стеклянный цилиндр, на концах которого находятся светодиоды, священныес фосфором. Свечение поддерживается слабоактивным трийтром. В результате радиоактивного распада трийтрит излучает электроники, которые и излучают сечение фосфора. Хотя новая лампа не имеет большой мощности, но зато весьма устойчива к любым погодным условиям — холоду или жаре, не подвержена влиянию морской воды и многих других факторов.



Электронный смог

Пресловутый английский смог — смесь липкого лондонского тумана и дыма из каминов — сменяется новой разновидностью загрязнения окружающей среды среди Английских ученые называют его «электронным смогом». На Британских островах расположено множество радиостанций, которые работают на ультракоротких волнах, такие как радиарные устройства, телевизионные ретрансляторы, которые, по мнению радионожников, так же загрязняют окружающую среду, как и отходящие в атмосферу проприет. Как подсчитал английский журнал «Обсервер», излишне сильная концентрация микроволн, которым ежедневно облучаются люди, может вызвать у них генетические изменения.

Акселерация — стоп?

Вот уже два десятка лет, как средний рост американцев перестал увеличиваться — к тому выводу пришли специалисты из Федерального института статистики области здравоохранения США. Действительно, со середины пятидесятых годов длина тела среднестатистического мужчины этой страны достигнув ранга 175 сантиметров, осталась на этом уровне и сохранилась. Примерно то же произошло и со средним ростом женщин, когда он составил 161 сантиметр. А ведь скороковы и первая половина пятидесятых годов были отмечены ростом молодых.

Все эти выводы достаточно весомы, ибо построены на результатах наблюдений, которым подтверждается от недавних до зрелости более двадцати тысяч американцев, подобраных таким образом, чтобы они статистически соответствовали населению всей страны. Ученые, в частности, выяснили, что в результате этого урагана, были как бы очищены красным пламенем.

Энергия циклона была эквивалентом энергии, которая освобождается при взрыве 200 водородных боеприпасов. Ученые считают, что причиной этого урагана, когда скорость ветра достигла 200 километров в час, произошел распад водных молекул на атомы кислорода и водорода. А это, в свою очередь, воспламенили порох.

Затвор, который всегда закрыт

Научные эксперименты требуют подчас сверхбыстро действующего затвора в киноаппарате. Он должен обеспечивать выдержки в миллиардные доли секунды. Ничто ученые не могут изобрести с пружинами и электрическими приспособлениями не позволяют механическому затвору выполнять такие краткие экспозиции.

В лаборатории западноевропейской фирмы «Сименс» удалось получить непрозрачную керамику с включением соединений циркония, тория, титана и свинца. Используя ее в качестве затвора, можно сказать, какой же это затвор? Как будет проходить свет на пленку? Оказывается, если на диск подать импульс электротермии напряжением в 300 вольт, то новая керамика становится настолько прозрачной, что доли секунды абсолютно прозрачной. Вот вам и оптико-электрический затвор — простой и надежный.

Изучение адаптации человека к условиям космической атмосферного давления играет важную роль в космической, спортивной, а также клинической медицине. Но самый главный аргумент в пользу таких исследований — это тот факт, что более 30 миллионов человек на нашей планете живут и трутся на высоте свыше 3000 метров над уровнем моря.

Тайна «горящих» волн

Индийские специалисты, изучающие последствия беспредецентного по силе тропического циклона, который начался 19 ноября 1977 года на прибрежные районы штата Андхра-Прадеш, столкнулись с одним труднообъяснимым явлением. Очевидцы утверждают, что волны, причиненные ураганом, были как бы окраинами красным пламенем.

Энергия циклона была эквивалентом энергии, которая освобождается при взрыве 200 водородных боеприпасов. Ученые считают, что причиной этого урагана, когда скорость ветра достигла 200 километров в час, произошел распад водных молекул на атомы кислорода и водорода. А это, в свою очередь, воспламенили порох.



Высокогорные проблемы

Ученые из Италии, Франции и Голландии провели в Перу серию совместных научных экспериментов, цель которых — изучение способности человеческого организма к тяжелому физическому труду в высокогорных условиях. Исследования проходили в озере Уакро-коча, расположенным на высоте 4500 метров над уровнем моря. Некоторые акаадемисты опускались на глубину до ста метров. А врачи проводили измерение кровяного давления, сердечной и диафрагмальной мышц. Результаты экспериментов Чемпион мира по прыжкам в воду француз Жак Майор выдержал три с половиной минуты под водой без акваланга.

Изучение адаптации человека к условиям космической атмосферного давления играет важную роль в космической, спортивной, а также клинической медицине. Но самый главный аргумент в пользу таких исследований — это тот факт, что более 30 миллионов человек на нашей планете живут и трутся на высоте свыше 3000 метров над уровнем моря.

Транс- европейская магистраль

В ООН принято решение о создании автомагистрали, связывающей Европейский континент с его южными районами. В подготовительных работах участвует много специалистов из различных стран — Польши, Чехословакии, Венгрии, Австрии, Италии, Болгарии, Югославии, Румынии, Турции и Греции. Строительство большого международного пути планируется от Гамбурга через Венецию и Краков до Дечесловакии, где согласно проекту разделяться на два направления. Одна ветвь достигнет Греции и Турции, пройдя через Венецию, Болгарию, а вторая — Италии и Югославию. Так будет обеспечена непрерывная связь между Северным, Адриатическим, Эгейским и Средиземным морями. К новой международной дороге могут подключиться и страны Скандинавского полуострова.

Рисунки
В. Воробьева,
Н. Мануйлова,
Н. Остолыской

Всему дана двойная честь



**Берегись стресса!
Не бойся стресса!**

Когда возникло представление о том, что комфорт — это благо и только благо, что человеку надо щадить себя и стараться беречь дарованную ему природой энергию? Трудно сказать, но, должно быть, в неолитические времена, ибо все достижения цивилизации — изобретения, открытия, направлены в сущности на то, чтобы хоть как-то облегчить труд и жизнь людей. И, как мы видим, не без успеха. Наш век насыщен разными эпитетами — атомный, космический. А еще его, пожалуй, можно назвать веком комфорта. Городской транспорт, лифты, эскалаторы, телевизоры — все это создает удобства, экономит время. Но именно эти, такие, казалось бы, полезные вещи наряду с сидячей работой — между прочим, тоже достижение цивилизаций! привели нынешнее поколение к гиподинамии и в конечном счете к заболеваниям, которым прямо так и называются — болезни цивилизации. Кстати, этот термин все чаще и чаще мелькает на страницах медицинских журналов. В какой же мере нужен нам этот столь желанный, но коварный комфорт? Стоит ли оберегать себя от лишнего движения, нагрузки?

В одной из своих монографий — с несоколько непривычным для научных работ наимением: «Мудрость тела» — американский физиолог Уолтер Кинлон действительно раскрывает нам тайну этой мудрости. Она, по его мнению, — в гомеостазе, постоянстве состава крови и всего организма в целом. Правда, постоянство это относительное — от возраста к возрасту оно меняется. И все же в каждом возрасте есть свой гомеостаз, достигнутое

В десятом номере за прошлый год журнал опубликовал интервью с доктором медицинских наук Ильеем Аркадьевичем Аршавским, возглавляющим лабораторию возрастной физиологии в Институте нормальной физиологии имени П. К. Анохина АМН СССР. Профессор И. А. Аршавский рассказал тогда о проблемах, которыми занимается коллектива лаборатории, о сформулированном им «энергетическом

правиле двигательной активности». Любое движение живого существа, гласит это правило, — не только тратя энергию, но и восстановление ее, причем с избытком. Обнаруженная закономерность позволила ученым понять, как действуют системы организма в том или ином возрасте. Сегодня мы расскажем о работах лаборатории, связанных с детским и юношеским возрастами.

того можно лишь с помощью совершенного механизма приспособления.

Где только ни живут люди! И в ледяной Арктике и у зноного экватора, а температура тела у них всегда одинаковая. И сосуды крови, и некоторые другие «константы» — тоже. Как же удастся организму сохранять это постоянство? Как приспособляется он к бесчисленным, постоянно меняющимся условиям жизни?

Думая способами. Первый — самый легкий: просто-напросто не замечать их. Есть, например, такие виды микробов — сапрофиты, на которых не реагирует иммунная система, и которые не вызывают никаких не反應ов, словно их и в природе нет. Но на большинстве раздражителей реагировать все-таки приходится. Имя этой реакции — стресс.

«В руках ученых, — по словам Гете, — часто бывают части, но очень редко — священная спасающая нить». Канадскому ученому Гансу Селье повезло. Он нашел эту спасающую нить, когда заметил, что организм одинаково реагирует на самые разные внешние раздражители — не считая специфических симптомов. Эту общую реакцию Селье и назвал стрессом.

С тех пор, как этот термин перекочевал из научных лабораторий в обиход, он приобрел не только широкую популярность, но и какую-то печально-грозную репутацию. Как правило, с ним связывают лишь тяжелые потрясения, кончающиеся чуть ли не инфарктом или инсультом. Иногда кажется, что само звучание этого слова наводит на мысль о мрачной губительной стихии.

Однако стресс — это далеко не всегда грандиозная авария и дорога к гибели. Оказывается, стрессы организму даже необходимы. Это одно из важных условий его развития.

Разумеется, любой стресс — это траты энергии. Но если эти траты являются впоследствии энергетическими приобретениями, такой стресс организму только на пользу — он как бы обогащает его, совершенствует, делает еще более приспособленным к быстро меняющемуся миру. Именно об этом понимании, физиологическом, как называет его Илья Аркадьевич Аршавский, стресс и пойдет речь.

Если же раздражитель слишком сильный или длительный, он превышает приспособительные возможности организма. И тогда это уже совсем другой стресс — патологический со всеми его последствиями — трагическим саморазрушением, смертельным исходом. Итак, стресс, безусловно, необходим. И, безусловно, времен. Эта действительность напомнила мне строки Симона Чиковани из «Греческой колокольни»:

*Всему дана двойная честь
Быть тем и тем.*

Поистине, стресс выпала эта честь, если, конечно, слово «честь» в данном случае употребимо. В одном своем обличье это — драгоценный дар природы, но в другом — лещущий бич.

Что же вызывает стресс у ребенка, когда он еще не родился и живет по лунному календарю, а не по солнечному?

Еще совсем недавно считали, что движе-

ние плода в материнском организме — занятие стихийное, без искаженной цели и смысла. «Работы нашей лаборатории показали, — говорит сотрудник лаборатории М. Г. Немец, занимающейся проблемами внутриутробного развития, — что если бы не было этого движения, то не было бы и развития ребенка».

Известно, что ребенок получает питательные вещества и кислород из крови матери. Но получает их строго в обрез, ведь пограничная поверхность плаценты — органа, связывающего мать и дитя — не так уж велика. Поэтому младенцу приходится либо сидеть на складном пайке, либо самому добывать себе «хлеб насущный», то есть, в буквальном смысле слова, погревливаться, чтобы кровь через плаценту бежала быстрее, а вместе с нею поступало больше пищи и кислорода. В конце концов ему удается это только воспользоваться тем, что он недобры, но и привычен к пищу. За счет чего он и растет.

Конечно, острый недостаток кислорода или постоянное голодаание могут побудить жизнь плода или задержать его развитие. Но самое интересное — что торопит развитие не только крайний недостаток чего-либо, и не только избыток, так называемые условия комфорта.

Бытует мнение, что будущая мать должна есть за двоих. Но, оказывается, избыточное питание матери отнюдь не впрок ребенку: обремененный на бездействие, он появится на свет физиологически нездрем, плохо приспособлен к уговоренной ему жизни. При этом и вес, и рост его могут быть абсолютно нормальными или даже выше нормы. Потому что отличия тут внутренние. Этим объясняется, кстати, почему явление физиологической нездремы долгое время оставалось незамеченным.

Здесь, в лаборатории возрастной физиологии, впервые обратили внимание на то, что физиологические особенности ребенка на всегда соответствуют его возрасту. Кстати, число физиологических нездрелов новорожденных из года в год растет. И сейчас в медицине проблема номер один, — по-видимому, не ради и сердечно-сосудистые заболевания самого по себе, а физиологической нездремы — основной поставщик как этих, так и многих других недугов.

Разумеется, подвергать каждого новорожденного всесторонним исследованиям сложно. Решили ограничиться несколькими методами. Они учитывают частоту дыхания, сречные сокращения, мышечный тонус и двигательные рефлексы, который сейчас уже принято называть рефлексом Аршавского. Достаточно склада надавить на пectorную часть, как младенец напрягается, вскидывает руки, а на лице его появляется гримаса плача, ничего общего, кстати, не имеющая с настоящим плачем. Все это происходит лишь с физиологически зрелым ребенком, а у ослаб-

ленного эти рефлексы либо плохо выражены, либо вообще отсутствуют.

Опыты на животных подтверждают обнаруженную закономерность. Крольчихам, готовившимся произвести потомство, давали полноценное, но не слишком обильное питание. И что же? Новорожденные кроальчики оказались крупнее и тяжелее контрольных полтора, а в отдельных случаях даже в два раза. Пробовали помешать крольчих в барокамере с пониженным содержанием кислорода. И опять тот же результат: потомство у обделенных кислородом более рослое и упитанное, чем у контрольных кроальчиков. Параллакс объясняется просто. Чем меньше питательных веществ и кислорода получает мать, тем меньше им достается плоду. Это и вынуждает плод двигаться. В результате он оказывается впозиционированным сплюснутым: ему удается получать гораздо больше питательных веществ, чем нужно для поддержания жизни.

Была проведена и другая серия опытов. Крольчих кормили, что называется, до отвала. В специальных барокамерах они с избытком получали кислород. Их кровь до предела насыщалась всем тем, что так необходимо будущему потомству. Словом, ему обеспечивали полный комфорт: не надо двигаться, не надо добывать себе пропитание. А результат оказался плачевным — новорожденные кроальчики были не только мельче и легче контрольных, но и физиологически незрелыми, недопенистыми.

Благодаря многочисленным опытам удалось установить и ту норму кислорода, которую должны получать плоды, чтобы правильно развиваться. Оказалось, что она соответствует условиям на высоте Эвереста — величайшей горной вершины земного шара. А ведь это почетная девятка километров. Альпинисты, покорявшие Эверест, кислорода не хватает, приходится пользоваться кислородными аппаратами. А учёные даже превышали в своих опытах этот уровень, то есть делали содер- жание кислорода еще меньшим. И что же? Плод адаптируется и к этим условиям. Но, разумеется, всему есть предел. И если первейт определенную границу, то плоду просто нечего будет добывать, как бы активен он был.

Выходит, некоторый дефицит в питании и кислороде — не ущерб, а благо для развивающегося организма. Это и есть тот самый физиологический стресс, который обеспечивает нормальный рост и развитие ребенка в этот особо важный период.

Так ли уж слаб новорожденный?

Первая неделя жизни — критический срок, начало всех начал. В это время решается, во сколько вся судьба человека — приспособится ли крохотное существо к новым условиям, сумеет ли преодолеть физиологическую незрелость, если она уже возникла, или же, наоборот, она у него угаснула. А преодолеть ее можно. Ведь удалось же это сделать Суворову, Гете, Ньютона, Кантю, Эйнштейну, родившимися, по-видимому, физиологически незрелыми.

Как вы думаете, что ощущает крохотное существо, появившееся на свет божий? Какова, так сказать, его самое первое и самое сильное впечатление? Прежде всего — пронзительный холод — резкий спад температуры, что была в утробе матери. До прижух, кроосов и акробатических трюков пока еще далеко. Остается лишь беспорядочно, но зато и беспрерывно двигать ручками и ножками. И уж, конечно, небрезервуально,ibo отныне функция терморегуляции возложена как раз на скелетную мускулатуру. В этом нетрудно убедиться: все мышцы новорожденного как бы сильно напряжены. Физиологи и врачи именуют это явление «сгибательной гипертонии мышц новорожденного». Любое же движение мышь явно на пользу ребенку: он быстрее прибав-

ляет в весе, растет и крепнет. Увы, как часто, превратно понимая уязвимость и хрупкость младенца, взрослые стремятся обеспечить ему полный комфорт — держать в жаркой камнате, укутывают в бесчисленные одеяльца. Новорожденный кажется им черезсур слабым и беспомощным существом, которое вне стерильных условий не проживет и дня.

В действительности же это не так. Трудно представить, в каких только условиях не появлялись на свет дети! У финнов и русских, например, ребенок рождался и жил затем целиком неделе в бани, где температура доходила до пятидесяти градусов. Почему-то считалось, что в такой жаре, где все ткани тела становятся мягкими, очень легко проходят роды. Тунгуски же нередко разрывались от бремени во время первородов — под открытым небом и сорокаградусном морозе. Новорожденный выдерживал все — и жару, и сырой холод. Диапазон температур — 90 градусов.

Как же велики должны быть приспособительные возможности только что родившегося человека, если он мог вынести такие суровые испытания! Какими же надежными защитными механизмами снабжает нас природа!

Мы многим обязаны науке, вне всякого сомнения. Но, между прочим, и сами не оставляем у нее в долгу. Наш жизненный опыт, природный инстинкт, так называемый здравый смысл — их ведь тоже нельзя сбрасывать со счетов. Бывает, что и они подсказывают решение стоящей перед наукой проблемы. Так было в том случае, когда физиологи открыли секрет этой недостатком для машин надежности человеческого организма и назвали его «принципом функциональной избыточности».

Но почему же, спросите вы, истощаются этот «запас прочности» у современного человека? Не потому ли, что сразу после рождения ребенок попадает в стерильные условия с постоянной температурой? Нет, колебание температуры — а это значит, что никакие природные механизмы терморегуляции ни разу не включаются в работу. День, неделя, месяц и... постепенно отмирают за ненадобностью.

Такое свертывание функции четко продемонстрировали первые длительные полеты в космос. В условиях невесомости резкие движения не нужны, даже опасны. И космонавты свободно «плывали», едва напрягли мышцы. А когда вернулись на землю, то, вытряхнувшись из ложа, не могли даже встать. Пришло заново учиться ходить. И надо было не только возвратить бодрую силу своим мышцам, но и восстановить работоспособность аппарата: орган равновесия в космосе тоже был не нужен, ведь в полете исчезли «верх» и «ниже». По-иному, природа очень дорожит своими запасами, если без промедления наказывает за их нарушения.

Но в космос это нарушения вынужденные, а на Земле?

Ребенок, который борется простуды, не выйдет на прогулку в холодную погоду. Ограничность в движении ослабляет его мышцы. А мышечная деятельность — это какая-то «запускающая» генетическую программу клеток всего организма. Так вполне безобидное же действие потешного укутать свое чадо может привести к довольно серьезным последствиям.

Югославские физиологи провели интересный эксперимент. В лабиринт с отдельными ячейками, в каждой из которых поддерживалась особая температура, запустили крысы, готовившихся произвестри на свет потомство. Крысы могли поселиться в любой ячейке, но все, как одна, устраивались там, где было 15 градусов.

В лаборатории возрастной физиологии мне показали холодильник, обычный, только с окошком и шкалой температур на дверце. «Если посадить туда взрослую крысу», — говорит сотрудник лаборатории В. Д. Розанова, — то она выдержит такое суровое испытание всего несколько минут. А вот маленькие крысики, которых мы с первых дней жизни приучаем к перепадам температуры, не выдерживают никаких признаков недовольства местом

своего пребывания. Так же прекрасно чувствуют они себя и на снегу в институтском дворе. Причем в межсезонье эти выносившие крысы весят до 80 граммов, в то время как обычные сородичи — 50—55 граммов».

Но, разумеется, крысы крысами, а человек человеком. Хотя они и удобная модель для изучения человека, как считают физиологи, но ведь всего лишь модель...

Определенно ответить на вопрос, какая же температура нужна новорожденному, ученые пока не могут. Эксперименты продолжаются. Но вот о верхней границе этого диапазона температур можно говорить уже с уверенностью: она не должна превышать двадцати градусов.

Наблюдения ученых показывают, что половина всего времени спящие младенцы проводят в движении. И это лишний раз доказывает, сколько важна она для них. Однако многие взрослые и здесь — разумеется, из самых добрых побуждений — мешают им двигаться, стягивая пеленки. Лаборатория возрастной физиологии не только воссталла против тесных пеленок, но и предложила специальную одежду для новорожденных, в которой они в полной безопасности и в то же время абсолютно свободны: ножки и руки могут как угодно двигаться, не пугая малыша и не травмируя.

Сколько крутить скакалку?

Ребенок растет. Он уже научился преодолевать силу земного притяжения. Сначала вертикально держать головку, потом поднять, ползать, стоять и наконец делать первые рабочие шаги. Теперь его мышцы уже не главные регуляторы температуры тела. Эти функции с них снимаются. Но принцип развития — движение — здесь дающийся остается.

Что же на сей раз вынуждает ребенка двигаться? Что вызывает род естественного физиологического стресса? Древний как мир инстинкт: игра. Потребность играть так же естественна и необходима ребенку, как еда, воздух, сон. Правда, если это лишить игры, он не погибнет. Но подавленный инстинкт скоро заложит о себе отставанием в росте, физическом и интеллектуальном развитии.

В чем же физиологический смысл игры? Маленькому человеку, только что вставшему на ноги, прежде чем попасть в общество сверстников, надо пережить время «биологического контакта поколений», когда он общается только с родителями, воспитывающими его и обучающими сложным нормам поведения, которые пригодятся в последующей самостоятельной жизни. И обучение это происходит в игре, которая много дает ребенку и в смысле мышечной нагрузки и в смысле необходимой информации.

Видимо, не случайно Жан Жак Руссо и Лев Николаевич Толстой, жившие в разных странах и в разных столетиях, пришли к одному и тому же выводу: в раннем детстве человек приобретает так много знаний, как и какой другой период жизни. Ученые уточняют: до четырех лет он приобретает половину знаний, которые к семнадцати годам составляют общий уровень его интеллекта. 30 процентов — от четырех до восеми лет. Современный американский психолог Бенджамен Блюм склонен даже утверждать, что развитие умственных способностей вообще завершается в основном в дошкольном возрасте. В последние же годы они лишь используются при усвоении новых знаний и умений, не меняясь оставаясь даже у взрослого человека на уровне, которого он достиг к шестидесятлетнему возрасту. Спорное утверждение Бессфора лишь то, что это время самого интенсивного развития умственных способностей, чувств и нравствено-волевых качеств. И тут игра незаменима. Через игру ребенок познает окружающий мир, она развивает его воображение, приводит к ручному труду.

Если бы не было игры, заставляющей маленькое существо двигаться, действовать, его нормальный рост и развитие нарушались бы. Опять же сошлось из опыта. Четырех-пятидневные щенки в достаточном количестве получали от матери молоко. Но некоторым из них вводили вещества, сдерживающие двигательную активность. И если вес оставшихся щенков превысил через месяц килограмм, то у этих лежебок он остался прежним, на уровне четырех-пяти дней, а если увеличивался, то крайне незначительно. Значит, пища не сама по себе определяет рост и развитие, а только в сочетании с работой мыши. Принцип игры, движения не только развивают мышцы, но и как бы «вытаптывают», укрепляют все внутренние органы. Словом, игра — это внутренний глубочайший физиологический смысл.

Когда ребяташки все время меняют игры, движения, занятия, их мышцы работают непрерывно: одни напрягаются, другие расслабляются. Это и есть тот самый активный отдых, на важность которого обратил внимание еще И. М. Сеченов. Отдых! А не покой и комфорт, который стремится обеспечить ребенку сердцеболевые родители. Как часто они делают все, чтобы малыш двигался как можно меньше: перекрывают, подолгу держат в кроватке или манеже, а на улице возят в коляске, не давая и шагу лишнего ступить. Слопойкий ребенок радует: «никаких с ним хлопот». Подвижный считается бесп�ствием: «ни минуты не даст посидеть». А бесконечные одергивания: «не беги — упадешь», «задорхись», «посиди», «постои спокойно!» На первом году жизни следят в основном лишь за ростом и весом ребенка, и по нему судят о физическом развитии. И мало обращают внимания на крепость его мышц, подвижность, ловкость, координацию движений. Позже, уже в школе, когда у ребенка обнаруживаются плоскостопие, или искривление позвоночника, или общую мышечную слабость, ожирение, вот тогда родители начинают беспокоиться. А ведь начало всех этих неприятностей захватывает в том самом нежном возрасте, когда о них еще никто и не подозревает. «Самое главное, разумно заметил как-то писатель Виктор Борисович Шкlovский, — не пропустить в детях вчерашнего дня для завтрашнего».

Не надо мешать ребенку играть, двигаться, разрываться, не надо его сдерживать. Лишь предоставить ему максимальную свободу, отказавшись от всесмыссионного принципа: взрослый знает и может все, ребенок — ничего. Он сам определит, сколько ему пограть на одной ножке, сколько крутить скакалку и сколько бегать вокруг дерева. Это заложено в его природе. Это, если хотите, естественная, предусмотренная самой природой физкультура. Не случайно у некоторых африканских народов бытует мудрец поверье: в течение дня детям не следует ничего рассказывать, иначе это привносит в их физическое развитие. Лишь вечером взрослые, прервав игры своих детей, рассказывают им сказки, учат пословицам и поговоркам.

Иследования детей ясельного возраста показали, что ребята, которых не ограничивают в движениях, обладают большим запасом слов и употребляют их более осмысленно, чем те дети, которых обстоятельства вынуждают быть менее подвижными. А главное, процесс формирования понятий идет у них и лучше и легче. Выходит завтрашний интеллигент, ребенок, и его сегодняшняя волость имеет прямую связь.

Не так давно стало известно, что можно успешно использовать плавательный рефлекс новорожденных, научить детишек плавать с первых недель жизни. И опять внутренственные статистические данные говорят о способности детей-амфибий, научившихся плавать раньше, чем ходить, премышлять во умственном развитии тех, кто не обучался плаванию в столь раннем возрасте. Значит, если не заставлять малыша лежать завернутым в кроватке первые месяцы жизни, не ждать, пока исчез-

нет этот неупотребляемый рефлекс (это происходит примерно через три месяца), а попытаться его использовать, то ребенок будет успешно развиваться не только физически, но и умственно.

Правда, все хорошо, если игра, движения носят характер физиологического стресса, ребенок слушается инстинкта и не перегружается. Но если родители заставляют крохотное существо часами плавать в бассейне, стресс становится патологическим, и напряжение слишком большим. К счастью, дошкольники редко привлекают к спортивным соревнованиям, и они почти не знают перегрузок.

Но вот ребенок пошел в школу. И инты игры обрываются. А ведь играть упо-прежнему необходимо. И особенно в подвижные игры. Увы, в школе дети большей частью сидят, а дома — тоже: делают уроки. И это сидение — не что иное, как некая своеобразная форма комфорта, который вступает в конфликт с естественным инстинктом. С одной стороны — долгое вынужденное сидение, с другой — многочасовые тренировки, соревнования, потоны за головы, очками, секундами. Спорт властно теснит подвижные игры.

Казалось бы что тут плохого? Спорт — тоже игра, движение, азарт, положительные эмоции. Но это нечто другое, чем физическая культура, когда нагрузки на скелетную мускулатуру умерены и не выходят за границы физиологического стресса. В спорте важно добиться результата. И поэтому, если малыши играют с товарищами в футбол, хорошо ловят мяч, то он уже, как правило, вратарь. И всякий раз, выходя в дверь, он видит, что не просто играть, а непрерывно тренироваться, отрабатывать движения. А значит, работать у него будут одни и те же мышцы. Нет, спорт и физкультура — далеко не одно и то же.

Не спешите расти!

Сегодня весь мир озабочен таинственным явлением акселерации — тем, что подростки 14—16 лет стали выше на 15—20 сантиметров, чем были их сверстники в прошлом веке. А половое созревание у них начинается в среднем на три года раньше. Если прежде юноши и девушки росли до 20—22 лет (именно в это время у них происходило окостенение эпифизарных пластинок на длинных костях), то сегодня у абсолютного большинства девушек рост прекращается в 16—17 лет, а у юношей в 18—19. В лаборатории возрастной физиологии моделируют и воссоздают самые разные условия жизни подрастающего поколения, наблюдают при этом, как сказываются они на росте и развитии молодого организма. Но пока еще ученыe не располагают достаточным количеством данных, чтобы заявить «четко категоричное и определенное. Ведь проблема акселерации чрезвычайно сложна и многопланова.

Впрочем, многие специалисты начинают уже склоняться к выводу, что акселерация — следствие того же комфорта. Кстати, акселерация далеко не у всех вызывает тревогу. Напротив, ее воспринимают. Как же! Она — яркое свидетельство хорошей, сильной жизни, возросшего благосостояния. Да, нынешние дети растут не по дням, а по часам, вернее, не растут, а вытягиваются в высоту. Но, увы, у акселераторов замечены не очень правильные соотношения между длиной тела и окружностью груди, размерами сердца. Масса сердца, как правило, не пропорциональна общему весу тела. Она значительно меньше. А ведь вес сердца зависит от особенностей развития скелетной мускулатуры. Взять хотя бы кроликов и зайцев. Их вес и размеры одинаковы. Однако у проворного и бойкого зайца сердце втройне больше и тяжелее крольчего. Кролики меньше работают мышцами, оттого у него и жизненно важные органы меньше, а жизнь короче. Кстати, о продолжительности жизни. Известно, что среди млекопитающих представители гомо сапиенса — единственныe, у кого

так поздно наступает половая зрелость и так длительен период роста. И это не случайно. Человеку надо успеть не только сплюстить свое тело, но и создать самим совершивший в природе мыслительный аппарат — головной мозг. Вот почему мы достигаем полноценной половой зрелости лишь к двадцати годам. А между тем есть определенная связь между периодом роста и продолжительностью жизни, что указывает еще известный французский учений и видимый деятель Парижской коммуны Гюстав Флурэн. Чем дальше организм растет, тем дольше живет. При акселерации же половое созревание происходит раньше, и это, по-видимому, должно сократить жизнь.

В тридцатых годах английский исследователь Томас Мак-Кей проводил своеобразные опыты с мышечными крысами. Они получали пищу, богатую белком, но малодорожающую. К голодающему возрасту животные сохранили вес и размеры двухмесячных крыс. Известно, что крысы в полтора года обычно начинают стареть и дряхлеть. А вот подопытные «голодавшие» в три — с половины года вполне благополучно здоравствовали. И прожили они на свете не два с половиной — три года, как чревоугодники, а четырех-пяти лет. Ученые из лаборатории возрастной физиологии повторили опыты Мак-Кея. Они полностью подтвердились. Более того, оказалось, что крысы, сидевшие на диете, больше двигались и были «умнее» контрольных. Первые признаки полового созревания появились у них не на 50—55 дней, а только в шесть-семь месяцев. Словом, они продвигались на пути к зреющей гордости медленнее, что и сказалось на продолжительности их жизни.

Италийский клиницист профессор Р. Паолетти считает, что в детям некуда спешить с развитием. Главное — не стремиться закармлививать детей. Пусть они не будут такими ушастыми и упитанными, зато у них будет меньше жировых клеток, которые на протяжении жизни требуют все больше и больше пищи. Ретардация — некоторое совершенно безвредное замедление развития, по-видимому, откладывает период полового созревания, задерживая, таким образом, наступление старости, и дарит основательную порцию жизни.

Тренер — движение!

Некогда человечество сумело выстоять в невероятно суровых условиях жизни, а теперь не выдерживают комфорта. Быть может, потому, что трудности, разумеется, если они не чрезмерные, заключают, а комфорт размягчает, ослабляет? Не случайно, наверное, возникла когда-то молнича мореплаватель: «Поплыши мие, боре, через, чтобы оттолкнуться, мель, чтобы сияться, скользя, чтобы устоять».

Человек создал как бы вторую природу — духовную и материальную культуру: мир книг, машин, городов, телевидения, электричества, космоса... Но подготовлены ли мы к жизни в этом мире? В последние десятилетия взаимодействие человека с окружающим миром приобрело совершенно новый характер, чем за миллионы лет предшествующего развития. Между тем генетическая программа нашего существования осталась прежней, сформировавшейся еще на «старой основе», от которой мы так резко уходим. Увы, она не может меняться со сверхскоростью социальных и научно-технических революций. А за «измену» медленного звука звончии приходится расплачиваться.

Как же приспособить организм к столь непривычным для него условиям? Только постоянная тренировка всех его систем. И лучший тренер здесь — движение. Физиологи прошлого века отожествляли человека с машиной. А, как известно, первые обороты машины — это уже начало разрушения. Физиологии XX века избавили науку от этого заблуждения. Не будем забывать мы, что работа для нас — это толчок к развитию. ●

Сколько лет столу короля Артура?

Проблема охраны окружающей среды становится в наше время все более актуальной. Важно здесь отметить, что дендрология — наука о датировании каких-либо событий по изменениям годовых колец деревьев.

Можно выделить уровни загрязненности воздуха в разные эпохи и установить климатические циклы, являющиеся одним из средств долгосрочного прогнозирования погоды.

Природы походления, потепления, увеличенной влажности или изменения солнечной радиации в определенных областях определяется деревьями и отражается на характеристиках годовых колец.

«Все более важную роль играет дендронхронология и в исторической науке — ученым удается точно датировать старые росписи по дереву, определять возраст лодок и судов, затонувших в незапамятные времена. Самой интересной задачей было установить, в каком именно году относится данное годовое кольцо. Это удалось выяснить на основе изучения большого количества деревьев, возраст которых был точно известен. Наилучше



пример применения дендрохронологического метода установление даты создания крепости, созданной предположительно легендарным английским королем Артуром, жившим, по преданиям, в VI веке нашей эры. Этот знаменитый в истории стад от короля-рицера хранится в Винчестерском замке, но когда же был изготовлен? Ни определение годин обработки дерева, ни применение радиоуглеродного метода, ни письменные источники не дали ответа на этот вопрос. И только совсем недавно ученые из Оксфордского университета, пользуясь дендрохронологическим методом, установили, что стол был сделан в 1336 году.

**Змея кусает,
змея и спасает**

Каждый год сотни тысяч людей во всем мире страдают от укусов ядовитых змей. Главным образом, конечно, в тропических странах. Но не мало таких случаев бывает в зоне умеренного климата. Например, на территории США ежегодно регистрируют около тысячи змених укусов, и около тридцати

из них кончаются смертью человека.

Конечно, уже восемьдесят лет, как вирусные инфекции — это самое противодействие — выработаны. Их называют «сыворотками», заготовленными из крови лошадей. Но из лошацкой крови изготавливаются множества сывороток от разных болезней, и в организме людей, получавших в течение многих лет эти противоречивые дозы сывороток, вырабатываются анти-тела. Иммунная система человека не спрашивает себя о том, являются ли эти анти-тела чужеродными веществами. В результате — аллергия. Врач нередко считает, что это просто гипертрофия иммунной системы, и спешно пишет по-страдающему сыворотку, чтобы спасти его от зменившего яда, или синтетическую взятую кровь из анализа — нет ли у него аллергии, которая и сама по себе никак разрываться не должна. Но какая будет получиться диагнозом, если будете дарить сложный анализ, яд все дальше бежит по кровеносной системе, все сервьеरнее положение пациентки...

Выход из этого нелегкого положения предложили врачу Ричарду Страйт из больницы американского города Солт-Лейк-Сити в Бюлого университета штата Юта С. С. Снайдер. Правда, он не изобретал что-либо вечно, то есть сама эмаль своего яда не боятся. В тканях желез, в специальных зубных каналах хранится страшное оружие, для них самых безвредное — кровь. Значит, из крови, скажем, гадюки есть нечто противоядное.

Это «нечто» в уд-
ьяде выделяет учены-
ми из плазмы крови
гемлечирический
змен, способный
в западных штатах
США. Биохимический
анализ показал, что
в крови гемлечирического
змена специальный бел-
ковый фактор, который
полностью нейтрализует
стрептококки и стреп-
токлетки, лежит в це-
ллюке яда. Этот белко-
вый фактор действует
очень быстро, куда быст-
ре всех известных нам
противоядей. Причем
выяснилось, что веще-
ства, взятые у гемлечири-
ческого змена, способны обез-
вредить и яд других
змей.

Правда, сыворотку на основе змеиной плазмы крови пока еще не изготавливают. Но в принципе возможность ее изготавления несомненно доказана, и, значит, появление нового, безопасного для аллергиков средства от страшных укусов — не за горами.

*A. Кондратов,
кандидат филологических наук*

B. Шорохов

Последние приключения « глокой куздры »

Фраза о «глокой куздре» широко известна. На ее примере лингвисты любят показывать связь между смыслом предложения и его грамматикой. Но такая связь оказалась многое сложнее, чем долго представлялось даже специалистам.

Статья написана на основе доклада, сделанного на Всесоюзной школе-семинаре по инженерной и прикладной лингвистике, проходившей в июле 1978 года в Махачкале.

Немного истории

История наша начинается с того, что некогда были крестовые походы. Когда-то, захватив Иерусалим, крестоносцы выбрали его королем рыцара Богуэна де Куртене... Род этот не углас, и в XIX столетии представитель его, Иван Александрович Богуэн де Куртене, стал одним из основоположников современной лингвистики.

Иван Александрович был человеком многосторонним. Он дружил с русскими футуристами, о чем с такой теплотой вспоминает Виктор Шкловский в своих мемуарах «Жили-были». За выступление в защиту «иностранцев» профессор Бодуэн де Куртене получил одну из «отсидок» в петербургских Крестах. Одним из первых лингвистов-теоретиков Бодуэн де Куртене обратил внимание на живое слово, которое, не пользуясь в то время языком, занимало чрезвычайно важное место в преподавании и в официальной науки. Он ввел термины «фонема» и «морфема», ставшие ныне краеугольными камнями современной лингвистики. Наконец, Иван Александрович былtalантливым учителем, сумевшим не только отстоять свою взгляды, но и воспитать учеников, достойных его имени.

Лучшим из них был Лев Шербя, человек, чье имя с гордостью произносят отечественные языковеды, предвосхитивший за много десятилетий имен и методы современной лингвистики. Классическим же образом того, как до кибернетики и эпохи электронно-вычислительных машин можно было моделировать языки, стала фраза Шербы, которую он преложил студентам для грамматического разбора. Фраза эта стала знаменитой благодаря «Слову о слоях». Л. Успенского, Благодаря вузовскому учебнику А. Р. Фрехтманского «Введение в языкознание», благодаря «Илемам и методам современной структурной лингвистики» Ю. Д. Апресиана... Словом, фраза Шербы стала хрестоматийной. Любой человек, причастный к лингвистике, будь то академик или скромный читатель научно-популярных книг (а таких людей миллионы!), знает шербовскую «слюкую, кузлую».

Ну, а если не знает, имеет смысл объяснять, в чём тут дело. Ибо фраза эта является своеобразным пробным камнем наших знаний о языке, как формальных, так и интуитивных...

Раздроконивая «куздр»...

Щерба-ученик никогда не противопоставлял грамматику и лексику, не разрывал искусственно целостность языка. Но Щерба был не только учеником, но и педагогом. Как привлечь внимание студентов к таким сухим материалам, как грамматика с ее падежами, флексиями и т. п.?

Вспомнил и придумал свою «глажкую куздуру» академик Щерба.

На лекции по введение в языкознание он предлагал аудитории фразу, звучащую так: «Глажкая куздра штеко будланула бокра и кудрячич бокренку».

— Что эта фраза означает? — ставил свой первый вопрос Щерба.

Она ничего не значит! — было первой реакцией на этот вопрос.

Ну, а если подумать?

И тогда, как превосходно описан это Лев Успенский в своем «Слове о словах», начинается детальный разбор фразы «по косточкам».

О чём говорится в этой фразе? О куздре. Значит, куздра — подлежащее. Чем она выражается? Наверное, существительным. Что же тогда сделала куздра? Она будланула. Глагол скажуемое найден. Ну а как со второстепенными членами предложения? Найти их тоже можно. Причем здесь есть связи тоности.

Что такое «бокр»? Живое существо или предмет? Давайте подумаем. Куздра будланула бокра. Заметьте: будланула не бокр, а бокра. О чём это говорит? О том, что существительное «бокра» стоит в винительном падеже. И является, таким образом, существительным одушевлённым.

Значит, наш «бокр» — живое существо... Анализ этой, казалось бы, лишенной смысла фразы велся Щербой в двух планах: смысловом и формально-грамматическом.

Но ведь есть в современной лингвистике направление, которые считают, что этот самый формально-грамматический план может быть обнаружен и без всякого обращения к смыслу, семантике. Вспомним программы машинного перевода, «дешевофирменные модели», по которым учёные пытаются разгадать тайны умршего языка и неразгаданных писем.

Вот почему фраза Щербы все чаще привлекает внимание новых и новых поколений лингвистов. Посмотрим, как ее «дешевофирменные специалисты» по структурному анализу языка.

От «будлануть» до «бокренка»

Начнем с того, что синтаксис фразы ясен. В неё есть подлежащее и скажемое, есть и второстепенные члены предложения. Глагол «будлануть» имеет суффикс «-нуть». Как известно, с этим суффиксом в русском языке связаны глаголы, имеющие значение однократности действия, все они выражают насилиственное воздействие на объект. Это нечто вроде «куздара», но сделанное с силой и один раз. Вспомним глаголы «давнуть», «махнуть», «мазнуть», «чишннуть», «хлестнуть» и т. п. В этот раз прекрасно вписывается в наш абстрактный глагол «будлануть». К тому же он имеет прямое дополнение — «бокбра».

Знатоки русского языка скажут, что есть одно исключение: глагол «сказнить». Но ведь наша «куздра» «будланула бокра», то есть одушевленное существо (можно «сказнить» на бокра); но нельзя «сказнить бокра». А так как значение «сказнить» не подходит, остается значение остальных глаголов на «-нуть».

Значит, наша «глажкая куздра» энергично

и насилиственно воздействовала на злосчастного «бокра». Затем она стала «курдячить бокренка».

«Курдячить» имеет сходное значение насилиственного воздействия на объект. Понимаю? Да потому, что глагол этот переходный, он имеет в качестве прямого дополнения одушевленное существительное. В предложении он связан с глаголом «будлануть» соединительным союзом «и», — стало быть, «курдячить» и «будлануть» являются однородными членами предложения. Для глаголов, выполняющих одинаковые грамматические функции и связанных соединительным союзом «и», характерно и смысловое согласование.

Попробуйте сами подобрать в пару к глаголам на «-нуть» другой глагол по фразе, подобной нашей «глажкой куздре», и вы убедитесь, что вторым глаголом, эквивалентом нашего «курдячить», обязательно должен быть глагол, имеющий подобный «агрессивный» смысл: «Он долбанул меня и видит моего брата» — такая фраза кажется корявой или нарочитой, зато ини у него из нас не вызывает сомнения предложение «Он долбанул меня и лунгит моего брата».

Обратимся теперь к «бокру» и «бокренку». Они образуют пару, где есть общий корень — «бокр». Слово «бокренок» образовано от «бокра» при помощи суффикса «-енок». И бокр, и бокренок — одушевленные существительные мужского рода (ведь «будлануть» — не бокру, бокирку или бокро, а бокр!) Все это заставляет нас сделать вывод, что «бокр» — животное, самец, а его детенышем, естественно, будет «бокренок».

Сравните сами пары «бокр-бобренок», «кот-котенок», «сом-соменок». В эту компанию прекрасно и логично вписывается «бокр-бокренок»... Ну, а сама «куздра»?

Почему мы считаем ее живым существом? Как вы помните, для «бокра» и «бокренка» определительными признаками из одушевленности было окончание на «а» в винительном падеже. Наша «куздра» стоит в падеже именительном. Может быть, это не живое существо, а какой-то предмет, орудие, снаряд и т. п.?

Нет, — ответим мы, если вспомним, что «кузда» — кого-то «будланула». Только живое существо способно осуществлять такое целенаправленное действие, как «будланить» — ведь оно стоит в одном ряду с глаголами «тряхнуть», «долбнуть», «едавннуть», «ципннуть» и т. п., а такие действия заведомо может осуществлять лишь живое существо!

Что же получилось в итоге? Некая куздра — живое существо, очень вероятно, самка — интенсивно произвела насилиственное действие по отношению к другому существу и оказывает воздействие на детеныша этого существа.

«Этот анализ объясняет, почему подавляющее большинство не искушенных в лингвистике носителей русского языка, к которым автор обращался с просьбой дать толкование щербовской фразы, представлялась приблизительно одна и та же картина: самка сильно ударила какого-то самца и нанесла удары его детенышу», — пишет Ю. Д. Апресян, крупнейший в нашей стране специалист по структурной семантике.

Возможны варианты

Интуитивно всем нам, носителям языка, благодаря грамматике и смысловым связям,рисуется примерно одноковая картина... Но, собственно говоря, почему? Потому что смысл этой фразы доказано со всей строгостью, как доказываются теоремы геометрии или положения физики? Или же тут скрыты иные механизмы, чисто человеческие, психологические, а не те, что существуют в объективном мире, так сказать, «исключеночленом»?

Начнем с первого слова — «глажкая». Его трактуют как прилагательное к слову

«куздр». Но ведь слово это можно трактовать и как местоимение, и как деепричастие, и как существительное!

Судите сами: наша «куздра» может быть спиральной, синий, дикой, хищной и т. п. Однако она может быть и некой, эзкой, разэткой. Может быть она и существительное женского рода, типа закусочки, рюмочки или горничная, рабочая и т. п.

«Куздр» была определена как существительное женского рода в именительном падеже. И как подлежащее... Но почему у нас такая уверенность? Поставьте на место оброта «глажкая куздра» такое выражение, как «слущая братас», — и вы убедитесь, что получите совсем иной грамматический ориентир.

Рассмотрим пару «бокбра-бокренку». Малчики мы признали, что эта пара аналогична парам «стирг-тигренок», «бобр-бобренок», «гусь-гусенок». Но ведь и люди мы можем выстроить в пары, кроме «повар-поваренок», «казак-казацонок». Да и саму пару можно поставить под сомнение: вспомните такие слова, как туши и тушенка, бура и бурека, которые вовсе не родственны.

Фактически только «будлануть» и «курдячить» распознаются во фразе Щербы однозначно, как глаголы. Все остальные члены предложения могут трактоваться по-разному. И «глажкая», и «куздр» и «штеко» и даже «бокра» со своим детенышем «бокренком».

Мы подобрали несколько русских фраз, построенных по типу «глажкой куздр», дав всем этим «куздрам» и «штеко» различные смысловые и грамматические оформления. Например, такие:

1) Наглая телка крепко боднула пастуха и увечт пастушника.

2) Горничная барнина громко шуганула кота и гонит котенка.

3) Дикая собака днго пугаила страуса и гонит страусенка.

Какое из этих предложений кажется вам наиболее близким к фразе Щербы? Какое из них моделирует его «глажкую куздр»? Ведь они по структуре соответствуют тем грамматическим формантам, которые, казалось бы, однозначно определяют не только строку предложения, но и его смысл!

А теперь давайте дадим абстрактную модель нашей «глажкой куздры», оставив одни грамматические окончания, будет это выглядеть так.

(А)-яя (Б)-а (В)-о (Г)-анула (Д)-а и (Е)-тика (Ди-енка).

Что бы мы получили об этой фразе, если бы не знали, что это условная, формальная запись, знаменитой «глажкой куздрой»? Вряд ли что-либо аргументнее. Одним из авторов был прояснен эксперимент со студентами Московского государственного педагогического института иностранных языков имени Мориса Тореза. Студентам-третьякурсникам давались приведенные выше фразы, построенные по типу «глажкой куздр», сама фраза Щербы и ее абстрактная грамматическая модель. И насколько однозначно и легко трактовали будущие лингвисты, будущие профессиональные переводчики саму «глажкую куздр», насколько тяжело им было дать трактовку ее моделей. А ведь, казалось бы, сделать это еще легче, чем с самой «глажкой куздрой», ибо оставлен один грамматический каркас, «конструкция» фразы.

В чём тут дело? Для первых видимости, в том, что условный глагол «будлануть» вызывает в нас ассоциации с реальным русским глаголом «боднать». Мы воспринимаем его как ключевое слово ко всей фразе. А затем, исходя из этого, подсознательно запрограммировавшись, начинаям, казалось бы, сугубо академический, формальный, грамматический анализ всей фразы.

На самом же деле мы имеем смысловую трактовку в голове, мы считаем, что некое живое существо по отношению к другому живому существу совершает действие, подобное «боднанию». На нас давят связь «будлануть — боднать». На ее основании, сам того не осознавая, мы «дешевофирмляем» фразу, поняли ее,

а потом, уж исходя из этого подсознательного понимания, начали свой академический и, в первом взгляде, совершенно однозначный и неопровергаемый разбор по косточкам с помощью грамматики...

Но ведь вы сами наглядно убедились в том, что как раз эта самая грамматика показывает, что «глокая куздра» можно трактовать совсем иначе!

Значит, все дело не в грамматике, а в семантике, в значении, хотя одного из слов, что содержатся во фразе Шербы, есть в словарях русского языка. Не абстрактная геометрия грамматики, а конкретное значение, носителем которого является мозг человека, определяет трактовку нашей «глокой кузды»!

«Лингвистический гомуникулюс»?

Шерба взял слова, в русском языке отсутствующие, но оформил их по законам грамматики русского языка. Его «глокая куздра» считается моделью фразы, а не фразой. Ибо, как пишет Р. А. Будатов, «подобного рода сочтение искусственных звуковых комплексов к языку, не относится прежде всего потому, что язык, для того, чтобы быть языком, всегда должен являться средством общения или в среднем выражения мысли. Подобная же «фраза» этой функции не выполняет и выполнить ее не может, а поэтому к языку не относится». Другие лингвисты, напротив, считают пример Шербы «прекрасной русской фразой».

Возможно, Шерба действительно намеревался дать именно модель фразы. Но хотел он этого или нет, его «глокая куздра» стала фактом русского языка, в всяком случае научного языка лингвистов.

Ходят легенды, став хрестоматийной, «глокая куздра» для всех учеников и любителей языка прибрела смысл. Какой? Фраза демонстрирует один из приемов, с помощью которых академик Шерба преподавал грамматику, как раздел языкоизнания. Это во-первых. А во-вторых, ее смысл можно определить как «прием, с помощью которого можно моделировать синтаксические отношения, отвлекаясь на лексических».

Фраза Шербы по мере того, как ее анализировали и обсуждали лингвисты, давала стимул для новых идей, споров о сути языка и о возможностях его моделирования. Нам кажется, что именно она является тем самым «пробным камнем», на котором могут быть опробованы различные методы исследования. Обращение к «глокой куздре» позволяет ученым вести спор на языке отвлеченных терминов, а на конкретном примере.

Более того, уроки, которые мы извлекаем из анализа «глокой куздры», очень полезны, когда мы пытаемся решать задачи, связанные с моделированием языка и передачей функций человеческого языка электронным вычислительным машинам. «Лингвистический гомуникулюс», как называют эту фразу Шербы, живет более полу века!

Уроки «глокой куздры»

Мы в виде эксперимента предлагали фразу Шербы школьникам: что, по их мнению, она означает? Самым частым был такой ответ: «Да это куздра просто боднула вашего бокара!»

Не только школьник, но и учений может оказаться подсознательно запрограммированным. Возьмем дешевофразу древних письмен. В наши дни здесь применяются методы позиционной статистики, цель которых — уловить абстрактную структуру неизвестного языка, выявить грамматические показатели. Однако, если мы сами убедились, грамматика многозначна, конструкция, оформленная этими показателями, может трактоваться по-разному. Дешевофраза принимает решение, которое считает истинным... Но, быть может, за этой

«глокини» прячется лишь любмая теория ученого, которая и «программирована», независимо от сознания исследователя, результат дешевофразы? Ведь запрограммировал же глагол «бульдануть» таких известнейших лингвистов, как Степанян, Апресян, Будатов, Ренофматский! Да и сам академик Шерба, придумывая свою фразу, подсознательно, видимо, ориентировался на аналогию с глаголом «бульдогнуть».

Недоизучано можно трактовать не только конструцию «глокой куздры», но и членение этой на отдельные части, и проприетарии. А ведь проблема такого членения — одна из самых кардинальных в теории машинного перевода. Представим, что мы введем нашу «глокую кузду» в машину и предложим ЭВМ расщепить ее на основы и фронтанты, опираясь на грамматику русского языка.

Где основа, а где фронтант в слове «кузда»? Оно может быть, поставлено в один ряд со словами «сварда», «гладь», «сколопендра», «саламандра» — и обозначать какое-то живое существо. Если же мы расчленим слово на основу «кузда» и окончание «-а», у нас будет выбор из 15 тысяч существительных, имеющих такое окончание в именительном падеже, и это говоря уже о существительных в других падежах, глаголах типа «тектла», прилагательных типа «мокра» и т. д.!

Машинная человеческого языка не понимает, ее языки — это языки жестких алгоритмов и программ. Математическая лингвистика стремится построить модели, которые являются «языком-посредником» между языком человека и ЭВМ. Но, как мы сами убедились на примере нашей «глокой куздры», даже при структурном анализе фразы исследователь сначала понимает ее смысл, а затем уже начинает «разбор по косточкам», причем бывает убежден, что действует на основании строгих и формальных правил.

Быть может, такова сокровенная природа нашего языка? Если даже в абстрактной фразе мы прежде всего отыскиваем смысловую «точку опоры», то-уж и подавно находим ее в обычных фразах языка. В языке формальный и смисловое, грамматика и семантика, возможно, связаны между собой сложнейшие и тоинчайшие интимы, которые нельзя игнорировать, если мы хотим по-настоящему моделировать язык или «богучью» ему ЭВМ.

К этой мысли приходят многие современные лингвисты. По образному выражению одного из них, «описывать формальную структуру предложений, игнорируя его смысл, — это все равно, что опписывать производство молока, не учтывая коров».

«Глокая куздра», маленький шедевр академика Шербы, и по сей день, делает свое добре дело. И моделирует она не только абстрактную грамматику языка, сколько — языковую восприятие речи, ориентированной языком смысл. И как прекрасно показывает история «глокой куздры», не менее точно моделирует фраза Шербы мышление самих лингвистов, показывая, что они не только носители языка, но и носители его моделей.

Казалось бы, скрупулезный анализ (это же, что нужно ЭВМ!) проводится человеком при активной опоре на смысл. Такова особенность нашего языка, нашей психики, нашего мозга. В последней четверти XX столетия мы стремимся создать мозг электронный, то есть искусственный интеллект, моделирующий работу человеческого разума. И «глокая куздра», и ее иноязычные собрата показывают, что восприятие языка — в том числе даже самых, казалось бы, бессымыльных фраз, порожденных его системой! — опирается на «Его Величество Значение».

Пока мы его игнорируем, все попытки создания «электронного мозга» обречены на неудачу. Ведь человек мыслит с помощью языка и при помощи языка. И при описании языка игнорировать цель общения — передачу значения — невозможно. Хотим мы этого или нет, как показывает наша «глокая куздра», значение присутствует всегда, даже, казалось бы, в искусственных и лишенных смысла фразах.

Египетские фараоны жаждали величия даже после своей смерти. Ни средств, ни людей не жалели — возводили гигантские монументы. Крупнейший из них — пирамида Хеопса — была построена в 2560 году до нашей эры. Но какими же языками кажутся эти колоссы в сравнении с пирамидами ХХ века ускорителями, воздвигнутыми во славу науки и человека.

Немногим более десяти лет назад на Серпуховском ускорителе был получен первый лучок протонов с энергией 76 миллиардов эlectron-вольт. Для этого был крупнейший синхрофазотрон мира, введен в строй в Сокольском Союзе на посткессе для — создание уникального ускорительного комплекса на энергии свыше 2000 миллиардов электрон-вольт (2000 ГэВ). Этой проблемой заняты коллектизы многих институтов страны: Института физики высоких энергий, НИИ электротехнической промышленности, Радиотехнического института и других.

Длина ускорительного магнитного колыца нового синхрофазотрона будет равна 19 километров! Это больше, чем лента Садового кольца в Москве (длина кольца Серпуховского ускорителя — 1500 метров).

Как ни грандиозно само по себе кольцо ускорителя, оно лишь малая часть всего ускорителя.

Рядом с ускорителем возводятся энергокорпус и несколько экспериментальных залов, где разместятся многочисленные лаборатории, наработанные автоматическими системами для обработки фотографий с пылько-воздушных и искровых камер, отклоняющими магнитами, высокочастотными сепараторами частиц и многое другое.

Особые приборы исследователей — камеры, заполненные жидкими газами (пропаном, водородом, фреоном) — также грандиозны по размерам. Даже на старом Серпуховском ускорителе для жидкокорпоральных камер с объемом 10 тысяч кубических

Ю. Чирков,
доктор химических наук

Тройки,
четверки,
тuzы,
или
Игры
без
проигрыша

ГОРИЯЧИЕ ТОЧКИ НАУКИ

Вместо того, чтобы враждовать между собой из-за балансомости тяглиц, ученым больше подобало бы думать о себе как о членах экспедиции, посланной для обследования незнакомого, но цивилизованного общества, чье законы и обычаи лишены смуты и покоя. Как бы ни интересно было бы выделить из этого общества борзых приморских горилл, бишоффов и физики первого ряда, уже пробивающихся вверх по реке, через пороги физики микромира и космологии с таинственной континентальной столице, где издаются звуки страны.

С. Вайнберг

метров и весом 1600 тонн необходимо было построить специальный павильон с мостовым краном и галерею линии в 360 метров и шириной пролета 24 метра!

Все эти экспериментальные залы, галереи и павильоны для камер сплошь заставлены сложными электротехническим оборудованием, которое можно изготовить только на больших электротехнических и машиностроительных заводах. Вот почему все то, что создается вокруг ускорителя, требует финансовых затрат еще больших, чем стоимость самого ускорителя.

Современные ускорители, эти мастодонты науки, поражают воображение. И в то же время очень хочется понять, зачем нужны такие доисторические машины? Стоит ли стоять перед ними в страхе? Не есть ли это просто монументальные бездушики, созданные, чтобы удовлетворить немысленную любознательность учёных?

Одни лишь довод. На заре своего развития физика элементарных частиц, установив, казалось бы, второстепенный с теоретической точки зрения факт, что при делении ядра урана испускается более двух нейтронов, предвзяла всю современную ядерную физику.

Соображения рентабельности фундаментальных исследований решили вопрос в пользу новых ускорителей. Усилия их сторонников увеличались новыми победами. В 1976 году близ Женевы введен в строй Европейский ускоритель на 400 ГэВ. В том же году впервые построенного американского синхрофазотрона в Батавии была доведена до 500 ГэВ.

Но нас будет интересовать не рентабельность ускорителей, а то влияние, которое оказывают исследования в области высоких энергий на наше мировоззрение. Те необычные идеи, которые возникают на наших глазах и опрокидывают прежние взгляды и представления.

Езда в незнаемое

Представим себе такую ситуацию. Кто-то захотел узнать устройство часов. Для этого он берет два будильника и с силой ударяет их друг о друга.

Странный подход? Да. Но примерно по тому же принципу действуют и ускорители.

В физике высоких энергий мы ломимся в неизвестность, мчимся в незнамое (как в сказке: «пойди туда, не знаю куда!») — отсюда и грубость способов, варварские методы достижения цели. Единственное пока средство проникнуть в «сиятвы святых» микромира — разогнать протоны или электроны до невиданных энергий и ударить по атомной мишени. Что происходит в момент удара, мы еще слабо представляем, но считаем, что атомное ядро можно сравнить с твердым орешком. И чтобы заглянуть внутрь, необходимо расколоть «корзулупу».

Обычные резоны физика таковы: Допустим, мы хотим рассмотреть какой-нибудь предмет, очень мелкий. Овещает его автор. Если длина световой волны превышает размеры предмета, он остается невидим. Чтоб его разглядеть, необходимы достаточно короткие волны. Так и с элементарными частицами. Известно, что они не только корпускулы, но и волны. И длина этой волны будет тем меньше, чем больше энергия частицы. Вот и получается: чтобы «прощупать», скажем, нутро протона другим протоном, снаряд надо разогнать в электрических и магнитных полях до скоростей, приближающихся к световым.

Но в подобных рассуждениях не следует забывать, что элементарная частица — это не только волна, а своеобразный гибрид, сочетающий корпускулярные и волновые свойства. Как далеко может идти аналогия между разглядыванием предмета в лучах света и зондированием элементарных частиц на ускорителях, сказать трудно.

Среди других наук физика элементарных частиц и космологии обладают одной уникальной особенностью: мы не знаем основных



законов, управляющих изучаемыми явлениями. Не так обстоит дело в других науках: геология, океанография, атомной физике и, по-видимому, в биологии, где действуют известные физические законы, но обилье деталей позволяет лишь частично понять разнообразие явлений.

Самые большие оптимисты среди физиков надеются, что основные законы микромира могут явиться однозначным следствием лишь нескольких принципов симметрии, таких, как изотропность в однородности пространства, эквивалентность инерциальных систем отсчета и так далее. Надеются, что наш мир повинуется лишь нескольким действительно фундаментальным законам.

Верна ли эта концепция, мы также не знаем. Ибо чем «далее в лес», тем более неопределенный становится понятие «элементарные частицы», тем больше диковинных и сложных «дров» поставляет нам таинственный и непонятный мир малых частиц.

Ускорители — пока единственное орудие для изучения фундаментальных законов микромира. Но то обстоятельство, что стоят большие и сложные устройства, необходимы для исследования столь ничтожных малюток, поражает, озадачивает, интригует и настороживает. Быть может, как выразился один физик-теоретик, эксперименты, выполненные на этих сверхмашинах, отчасти напоминают

«Это не трюк иллюзиониста. По мысли автора, это — символический образ современного физика, пытающегося познать законы микромира, разгоняя, закручивая, стягивая друг с другом пучки сверхэнергетических частиц».

Фотомонтаж Ю. Туманова

«строительство шоссе для изучения химических свойств бетона».

Ведь вполне возможно, что наблюдаемые явления (рождение новых частиц, к примеру) могут отражать не только основные законы, сколько артистическое искусство экспериментаторов.

Что происходит в ускорителях? В исчезающие малых объемах пространства в мельчайшие отрезки времени при соударениях концентрируются грандиозные порции энергии. Этот стукаст по неизведанным законам и порождает весь тот сонм объектов, незнакомых и странных, который мы — скорее по инерции, чем по сущности, — называем элементарными частицами. И вряд ли уместно тут говорить о каком-то расщеплении.

Что ж удивительно интересного, если машины, предназначенные для постройки шоссе, и могут лишь строить шоссе, не более. Было бы странно, если бы они стали делать что-либо кроме...

Странности странного мира

В свое время кварки были встречены в штаки. Научные журналы отказывались публиковать эту модель. Однако теория кварков предсказывала существование нового адрона (омега-минус-гиперон), который вскоре и был обнаружен. Успех был полным. Физики бросились искать кварки.

С точки зрения детективной истории, о преступнике было известно многое: заряд, спин и еще ряд примет. Искали в океанах, где вроде бы за тысячелетия должны накопиться кварки, в метеоритах, космических лучах. Тщетно. Следы кварков пробовали об-

наружить на старом Серпуховском ускорителе — и опять нудевой эффект.

Этот результат охладил многие горячие головы. Разделил головы, что кварки — всего лишь удобная абстракция, что, возможно, в 2000 году на вопрос, что такое кварк, физик лишь недоумение покажет племени: теория кварков к тому времени будет забыта.

Родилось и окрепло другое предположение — кварки принципиально нельзя обнаружить. Ну и ладно, гипотезы построены из трех кварков, мезонов — из двух (кварк и антикварк). Так утверждала теория. Всю скромную мезончики ненадобляемости кварков. А ведь любая попытка отследить северный магнитный полюс от южного обречена на провал. Разрежьте магнит на две части: каждая станет самостоятельным магнитом со своими полюсами. Так и любая попытка разъединить компоненты мезона ведет к образованию новых кварка и антикварка: вместо одного мезона мы получим пару — и только!

Тут мы сталкиваемся с величайшей загадкой современной физики. Выходы из гипотезы кварков удивительно совпадают с опытными данными. Но бесчисленные попытки обнаружить кварки экспериментально пока безрезультатны. Скорее всего, загадочность кварков — лишь результат нашего незнания.

Ученые внимательно читают «Книгу природы», но не знают, где у нее начало, где конец. Листают случайные страницы, к тому же написанные на непонятном языке. Время от времени появляются новые, действующие лица (кварки?). Чтобы понять их роль в повествовании, приходится напрягать воображение, логику, интуицию хотя бы для приблизительного понимания авторского замысла. Изучая микромир, человек все глубже погружается в мир абстракций, который не может быть спарен и таинственным. Не хватает понятий, ярлычков, да и просто слов для обозначения удивительных объектов и закономерностей. Отсюда и кварки, занимавшиеся Гель-Манном из фантасмагорического романа Джойса «Поминки по Финнегану», — нечто дикое, невобразимое, немыслимое. Любопытно, что другой первооткрыватель — Цейнг — далное название этим частичкам: «тузы», однако картежная терминология не прижилась.

Произвольность «титиков», семантический «салат» — прямое следствие необычности мира микрочастиц. Адроны различаются не только вроде бы понятными нам зарядом, массой, но и баронинским зарядом, спином и еще одними свойствами, которое получило название «странные». Есть даже закон сохранения странныности. Сохранение энергии, заряда, импульса — школьные истины. Это вроде бы понятно. Другое дело — сохранение страниности. Тут человек оказывается на зыбкой почве абстракций. Эти весы стояли же условиями, как следующая воображаемая картина.

Представьте себе громадные весы, на одной чашке которых — лошадь и мыши, на другой — корова и собака. И ученого-физика, утверждавшего, что лошадь+мыши могут превратиться в корову +собаку, так как, дескать, это не нарушение законов сохранения — массы, количества жизни, числа голов, глаз, хвостов, лап (приведите сами!), числа мдекопитающих и свойства самой... — не нарушит. Тот же физик в то же время не примет, однако, такое «правство»: самолет плюс бабочка развернется вертолет плюс албатross. И возразит: хотя сумма веса, количества объектов, число моторов остаются неизменными, однако суммарное число крыльев (вертолет!) оказывается разным.

Разговор о кварках можно было бы продолжать очень долго и говорить о глюконах — особых переносниках цвета, о кварке № 4, обладающим «шаром», или «одорванцем» («Мы назвали наши кварки «чародавцами», так как были восхищены и очарованы той симметрией, которую он внес в мир субядерных частиц», — вспоминал позднее один из авторов этого термина), о паразитном:

теория цветных кварков уже получила экспериментальное подтверждение на ускорителях (конечно, никто цветной кварк не видел и не увидит, но косвенные улики выдают его с головой).

Но для нас сейчас важно другое: дейстивтвительно обладает такими свойствами, которые не смог бы придумать даже самый изощренный и искуственный филант. Поэтому довольно неудобливыми кажутся призвы «серым мозговым веществом», более конкретально — мыслить, предвосхищая конспирации, не выходя за стены кабинета. Не накалывать факты с помощью ускорителей, а обходиться более искусным использованием «теории, веревочек и сургуча». Но десятилетия застоя в изучении гравитации показывают, что может произойти даже с самыми интересными предметом без давления новых фактов.

Решение об ограничении исследований на ускорителях может иметь и роковые последствия.

XV столетие китайцы достигли высокого мастерства в возделывании кораблей по океанам, оставлявшем далеко позади уровень Европы. Затем во время неожиданного изменения интеллектуального климата контроля при дворе императора перешел к партии изоляционистов. Большие корабли были сожжены, их экипажи распущены. Это произошло в те самые годы, когда маленькие португальские суденышки огибали мыс Доброй Надежды.

«Демократия» в микромире

Продолжаем рассказ о том, что уже дали науке ускорители.

Строить большое из малого, тяжелое из легкого — вот правило, которым всегда руководствовались ученые и которое неизменно приносит успех. Этот взгляд на вещи подсказывает человеку здравый смысл, ведь опыт прошлого. Однако сейчас налицо становится кризис концепции слов «состоит из». Так, например, для физиков все чувствительные становятся нарушением закона сохранения массы: масса составной частицы, состоящей из других частиц, всегда меньше, чем сумма масс этих же частиц. Взаимная превращаемость микрочастиц, возможность рождения и уничтожения их — это совершенно новые черты, отличающие современный атомизм от атомизма прошлого.

Чтобы более прояснить ситуацию, приведем еще пример.

Свободный нейтрон — частица нестабильная: вылетев из ядра, он примерно через 17 минут распадается на протон, электрон и антинейтрино. Но, с другой стороны, при столкновении двух протонов могут появиться среди прочих частиц и нейтроны. Иными словами, в равной мере можно считать, что протон «входит в состав нейтрона и нейtron «входит в состав протона».

Таким образом, каждая микрочастица как бы состоит из всех остальных, и в этом смысле все они одинаково элементарны. Эта введенная американским физиком-теоретиком Д. Чу концепция «нейтральной демократии» утверждает: и те частицы, которые предстоит еще открыть, будут не более элементарны, чем уже известные.

Так в противовес старым взглядам современная ядерная физика практикой своих экспериментов формулирует радикально новый тезис, согласно которому в микромире все состоят из всего.

Мы со многими смирились. Математики объясняли нам, что вопросы здравому смыслу часть может быть равной целому (теория бесконечных множеств). Ну, хорошо, соглашались мы, но уж часть-то никак не может превосходить целое! Однако физики и тут показали, как мы еще все-таки наивны.

Может ли слон залезть в кастрию? Странный, казалось бы, вопрос! Но разве не столь же странно положение «толстых» квар-

Рисунки О. Погодиной



ков (полагают, что масса кварка во много раз превышает массу протона), втыкнутых в чрево «худенького» протона? А ведь это в микромире не исключение, а правило, согласно которому по массе частица всегда пре- восходит целое.

Эти и многие другие примеры назойливо вспыхивают нам: при входе в микромир надо непременно сбросить «глашения» антропоморфизма, снять «очки» так называемого задраво- го смысла и сдирнуть «плащ» шелухи человеческих мерок и привычек. Все это дается человеку с большим трудом, шокирует, травмирует... В самом деле, человек, словно змей, должен менять, непрерывно сбрасывать «ко- жу» своих представлений.

А если вернуться от эмоций к логике, на- до отметить следующее: предположение о при- неимности нашей интуиции к сколь угодно малым масштабам глубоко ошибочно. Так, сейчас у физиков преобладает мнение, что среди наблюдавшихся до сих пор микромиром, по-видимому, нет «аристократов». Но сто- процентно утверждать это мы не можем. И одна из основных программ будущих ис- следований на ускорителях — прояснение дилеммы: «демократия» или «аристократия».

Белая ворона микромира

Проектируемая энергия нового ускорите- ля в Серпухове — 2–5 тысяч ГэВ. Казалось бы, глупо спрашивать, почему выбраны именно эти цифры: по дороге в неизведанное сюрпризы могут подстерегать исследователя на любом километре! Удивительно, однако, что физики знают, чего хотят. И величины 2–5 тысяч ГэВ выбраны не случайно. Именно за этим порогом может проглянуться при- рода слабых взаимодействий.

Уже отмечалось: увеличивая энергию, физики получают возможность заглянуть во все меньшие области пространства.

В областях с размерами 10^{-5} – 10^{-7} сан- тиметра исследователи проникли в мир кри- сталлов, атомов — возникла кинетическая химия материи. Затем, перешагнув еще один- два порядка, человек открыл царство атомных явлений, управляемых квантовой теорией. На расстояниях 10^{-1} сантиметра ученыи подстегнули неожиданность: при этих энергиях стало возможным рождение светом электронно-позитронных пар, энергия превра- щалась в веществу! Эти явления уже описаныются релятивистской квантовой теорией Дирака. На расстояниях 10^{-3} сантиметра (размеры ядер) возникла физика атомного ядра. А с расстояниями 10^{-4} – 10^{-5} сантиметра — порядка энергии старого Серпуховского ускорителя! началась физика адронов и их возбужденных состояний — раскрыла- ся мирик так называемых «странных частиц».

Энергиям 2–5 тысяч ГэВ соответствует характерный масштаб 10^{-7} сантиметра. Почему столь интересна именно эта длина? Оказывается, дело в том, что этот размер органически содерится в современной теории микромира. 10^{-7} сантиметра — это длина, характеризующая слабые взаимодействия.

Двадцать веков отделяют нас от науки древнего мира. Большой срок. Однако в понимании самых общих свойств природы мы в каком-то смысле недалеко ушли от древних. Античные греки полагали: все в мире слагается из четырех сущностей, четырех стихий — земли, воды, воздуха и огня, не связанных между собой каким-то единством. Современный физик также «исповедует» четыре стихии, четыре поля сил — сильного (ядерного), электромагнитного, «слабого» (гравитационного).

Это своеобразные «стихи» физики XX века. Ученые, конечно, понимают, что должна быть глубокая связь между этими стихиями, но уловить ее пока не могут.

Свое время Фарадей увязал магнитные и электрические явления. Максвелл оформил эту связь в известных уравнениях. Но вот Эйнштейну не удалось связать в единую кар-

тины гравитационные и электромагнитные взаимодействия. И Гейзенберг потерпел не- удачу: он хотел на основе некоего фундамен- тального Φ - поля добиться успеха в понима- нии некоторых сторон этого единства.

Мы надеемся, что временные трудно- сти и когда-нибудь будут созданы единые уравнения типа уравнения Максвелла, которые авторы которых выкладут весь набор известных явлений. Но что может быть, к примеру, понять величину единицы электрического заряда, уяснить роль грави- тации во взаимосвязи отдаленных звезд с атомами и многим другим.

Это в будущем. А сейчас что же обещают нам энергии в 2–5 тысяч ГэВ?

Характерная черта слабых взаимодействий — они усиливаются с ростом энергии ста- вляющихся частиц. На расстояниях, приближающихся к 10^{-7} сантиметру, слабое взаимо- действие перестает быть «слабым»: станови- тся сравнимо не только с электромагнитным, но даже с сильным взаимодействием.

Далее, слабые взаимодействия интересны тем, что они охватывают, пожалуй, более широкий круг явлений, чем даже электромагнитные, ибо в них участвуют почти все частицы — не только электрически заряженные, но и нейтральные. В этом их универсальность.

Если рассуждать совсем грубо, то на энер- гиях 2–5 тысяч ГэВ физики хотят узнать, какая из цифр — тройка или четверка — более близка микромиру. Если точнее: трехчастичные или же четырехчастичные природы элементар- ных взаимодействий?

Еще со времен Ферми (1934 год) теория слабых взаимодействий формуировалась как взаимодействие с участием четырех частиц: при ν -распаде нейтрон распадается на протон, электрон и антинейтрино. Поразительно, что все другие взаимодействия исключительно трехчастичные. Так, нейтрон, испуская π -менон, превращается сильным взаимодействием в протон.

Вот и получается, что по ряду свойств слабые взаимодействия можно считать белой вороной в семействе известных полей-стрижей.

Уже лет тридцать пытаются свести четырехчастичные слабые взаимодействия к трехчастичному, например электромагнитному. Для этого предположили, что слабое взаимо- действие на деле идет в два этапа. Вначале нейтрон покусывает троих (на некоторую гипотетическую частицу W мезон (первое трехчастичное взаимодействие). А этот промежуточный мезон уже затем распадается на электрон и антинейтрино (второе трехчастичное взаимо- действие).

Пока, несмотря на упорнейшие поиски, W -мезон не обнаружен. Но идея унификации типов взаимодействий, столь привлекательна, что на всех ускорителях вновь и вновь ставятся эксперименты по поиску W -мезона.

Так вот, энергии 2–5 тысяч ГэВ — это уже не та предельная область, для которой имеет смысл идти промежуточного мезона и его поиски. Для субъектов W -мезона эксперименты на новом синхрофазотроне должны стать ре- шающими.

Если вопреки очень большим надеждам будет получен отрицательный результат, если «слабые силы» сами являются элементарными, то возникнет другая соблазнительная мысль. Окроется вероятность свести все остальные взаимодействия — электромагнитные, ядерные, гравитационные — к одному, к взаимо- действию слабого типа. Поразительно, но оба ответа («да» и «нет») в экспериментах на но- вом ускорителе одинаково важны. Ситуация беспроигрышная!

* * *

Говорить о будущих возможностях, которые могут дать ускорители, трудно. Обычно самое важное и значительное в новой области исследований — так учит вся история науки — это неожиданное, непредвиденное. И, пожалуй, наиболее важный аргумент в пользу форсиро- вания исследований на ускорителях в том, что именно в физике высоких энергий, как ни в какой другой науке, неожиданное наиболее вероятно.

Заглянем в недра!

Все большее число сторо- ников вертебет себе новую теорию глобальной тектоники, согласно которой земная кора, состоящая из огромных плит, или блоков, находится в вечном движении.

Однако ученыи — народ осторожный, и отрицать некоторые гипотезы нелегко. Трудно убедить даже самого пропагандиста глобальной тектоники, что камень притягивания служит вопрос, передко задаваемый не только «физиками», которые вообще отрицают существенные горизонтальные перемещения земной коры, но и мно- гими историками «дрейфистами».

Действительно, откуда? Ведь для того, чтобы двигать гигантские и по толщине и по протяжен- нию блоки со всеми горами и долинами на них, нужны константы гигантские силы. В последнее время всплыло много фактов, которые ведут в ковчег — внутреннее глубинное тепло Земли выносится на поверхность.

Это, конечно, пока гипотеза. Нужны же факты, дополнительные экспериментальные исследования, прежде чем мы сможем более определенно судить о физической природе глубинной кон- векции. Заглянув в глубины сотни километров в глубь Земли, как это делал инженер Гарни при помощи своего гиперболоида, мы пока еще, увы, не умеем. Одна- ко не было бы счастья, да несча- стье помогло: землетрясение. С помощью землетрясений проница- вает все тело планеты, спешит сказать тем, кто умеет из слу- шать, о многом, встроенным ими по пути. Важнее всего — скорость этих волн. Ведь она зависит от свойств породы, из которой «сде- ланы» или «мыты» глубинные землетрясения. Огромные массы данных о скорости сейсмических волн собрали в лабораториях Принстонского университета геофизик Томас Х. Джордан.

Анализ нескончаемых лент с сейсмическими записями показал Джордану, что заметные разлия в скорости распространения подземного толчка наблюдаются на крайней мере и в четырехстах километрах у нас под ногами.

Такие точки на Земле, где, согласно новой глобальной тектонике, древняя кора планеты постепенно тягуется в недра, ее склады как бы обводят землю, — это склады глубокой планеты, трещины друг о друга, возникают земле- трясения... Так вот, оказывается, там, где находятся такие зоны поглощения старых участков коры мантин, резкие перепады в скорости передачи сейсмических волн наблюдаются даже на глубине восьмистыи километров, если не больше. А вот, например, под Срединно-Атлантическим желобом, что змеется как раз по оси Атлантического океана, где процесс «проглатывания» верхней оболочки Земли ее недрами особо оживлен, зона рельефа перелома сейсмических скоростей простирается около тысячи четырехстах километров на- виши подошвы.

Раз Томас Х. Джордан смог сделать вывод, что конвекционных процессы участвуют в землетрясениях, то, вероятно, се- верная мантия, но даже и бо- лее глубокие слои планеты. А там энергии — хоть отбавляй, может хватить и на горизонтальные перемещения целых материалов со скоростью сантиметр — другой в год.

Сколько истины в легенде, сколько правды в том, что кажется плодом фантазии? Этот вопрос часто встает перед исследователями народного творчества. В сборнике «Этническая история и фольклор» фольклористы решают его, разбирая отражение в народном творчестве того, как складывались и развивались сами народы. Однако сборник шире своего названия, на него странниц выступают и этнографы, и антропологи, и историки.

R. Подольный

Правда преданий

I

Глазами наук рассматривается человечество свое прошлое. Историю народов, их происхождение и связи между собой изучают вместе антропология и этнография, лингвистика, археология. Каково место каждого из этих наук в таком совместном исследовании? Как они помогают и поддерживают друг друга?

Насхи предки тысячу, две и более лет назад отнюдь не были затворниками: они принимали гостей, отправлялись в походы — военные и торговые, предпринимали путешествия в поисках знаний. Модники Закавказья украшали себя нидийскими ракушками, а охотники — обитатели Зауралия — сделали важнейшим предметом своего культа серебряные чаши из средневекового Ирана. Но все-таки огромное большинство предметов обихода изготавливается на месте. И многие из них отличались особенностями, которые были характерны только для конкретной территории. Почти каждое племя любило определенный вид орнамента. Один и те же узоры бежали по горшкам, по стеклам кувшинов, сменившись на гравировках с оносами, смешанными с другими, любыми из них, этим, самым элементом узорами. По таким словам, проложенным в еще сырой глине умельцы жаждали пальцами, археологи и этнографы ведут к новым знаниям о происхождении самого племени, и тех, кто, в свою очередь, читает людей этого племени среди своих предков.

Лингвисты прослеживают происхождение и развитие языка на протяжении тысяч лет, находят в нем слова и грамматические конструкции из других языков, устанавливая, где и когда встречалась народы.

«Язык народа — это его исторический опыт, обогащенный и зафиксированный в словах — понятиях и грамматических категориях... Нет такого заколука бытия человека, который так или иначе не запечатлется в его речи», — пишет известный советский лингвист В. И. Абава.

Историческая «устная память» народа может проинкать в прошлое на разное расстояние. Рекорд тут поставлены полинезийцы. Они знают своих предков на протяжении по крайней мере последних двух тысяч лет. Жители Маркизских островов помнят свою генеалогию на протяжении 115 поколений! Впрочем, как известно, самая хорошая память имеет свои недостатки. Последовав за полинезийскими преданиями, рассказывавшими о том, как великие тихоокеанские мореплаватели заселили свои острова — один за другим, причем самая древняя прародина была покинута ради первых из новых островов двадцать веков назад, — исследователи сперва пришли за начало колонизации Полинезии ее теперешними обитателями — примерно рубеж нашей эры. Между тем

как показали в конце концов раскопки, полинезийцы появились здесь примерно на тысячу лет раньше. На самом первые сорок поколений великих мореплавателей память не хватило даже у полинезийцев. Но две или две с небольшим тысячи лет — фактически большая «глубина веков» для устной памяти, особенно когда она хранит массу конкретных деталей истории, от тысячи имен действующих лиц до сотен тысяч названий островов, мелей, гор, рифов — вплоть до названий лодок, на которых предки путешествовали с островами на остров.

2

Обычно, однако, предания куда менее точны и детальны, нежели того, при передаче из уст в уста история, условно говоря, имеет право преобразоваться в литературу, пусть эту, и измениться уже по ее законам. Русские былинки — тоже ведь предания о подвигах предков русского народа. Былины донесли до нас образ Владимира Красное Солнышко, первого киевского великого князя, привнесшего христианство. Но по законам развития фольклора на этот образ оказались перенесены члены московских князей — и не только киевских, — с событиями, с которыми его имя связано в былинках, на самом деле происходили не только в его время.

Богатыри Владимир и Боярина сражаются с татарами, пришедшими на Русь спустя два столетия с лихим после его смерти. Или с многооголовыми змеями, причем «змей Тугарин» носит имя позовшего хана Тугоркана, с которым пришло русские стоянки на Север, через век после Владимира.

Зато многие прославленные и в летописях, и в анналах русской и европейской истории князья выпадают из сферы внимания творцов былин — например, Владимир Мономах, внук византийского императора, победитель половцев, герой западных соседей, на время собравший под свою могучую руку раздробленную уже Русь, в московской исторической традиции именовавшийся царем (шапка Мономаха, а не чка-нибудь еще!)

Но мало и этого.

Фольклор случайно называет конкретизированным выражением народной мудрости. Фольклор и мифология не просто включают в себя рассказы об исторических памятных событиях, но производят среди этих событий отбор. Есть вещи, которые народ «не хочет» запоминать.

Уж на что, казалось бы билыну фибура представлял собой киевская книга Святослава Игоревича! А вот нет его в былинках. Академик Б. А. Рыбаков полагает, что тут отразилось отрицательное отношение русского народа к дальним завоевательным походам, которыми заполнено книжение Святослава. Этнограф Р. С. Лицен обращает внимание, что в эпосе самых разных народов, в том числе и кочевников, которых часто считают такими воинственными, нередко заметно осужда-

ние даже положительных в общем героях, если они замышляют завоевания.

Былины донесли до нас память о десятках исторических личностей. На самом деле жили на Руси и Добрый Никитин, и Алеся Попович, и многие другие герои былин, и вполне реальный хан Тугоркай сохранился в эпосе, пусть превратившись в змей. Нам известен даже какой-то заезжий французский (скорее всего) герой Стефан: именно так некоторые историки расшифровывают происхождение былинного Дюка Степановича. Словом, эпос — важный исторический источник, но относиться к нему надо весьма критически, поверяя его гармонию алгеброй других источников.

3

Сведения об этногенезе дают отнюдь не одни лишь специально посвященные происхождению народов легенды. Сходство фольклора у двух территориально отдаленных народов может подтверждать их родство или указывать на давние культурные связи.

Порой исследователям приходится иметь дело с весьма отдаленным склонством, из которого требуется извлечь все возможное.

Русский ученик Виктор Гаврилович Голубев (1878—1945), большую часть своей жизни провел в Индокитае, исследуя его фольклор и историю. В частности, Голубева очень интересовало, возможно ли через легенды о древних богах и героях найти клues, как к происхождению, так и к историческим связям народов, которым эти легенды принадлежат. Голубев попытался показать связь между кхмерами, народом, населяющим Кампучию (Камбоджу), и скифами нашего Причерноморья.

Его не смущали ни расстояние во много тысяч километров, ни то обстоятельство, что языки кхмеров и скифов не имеют родства, и то, наконец, что невозможно, кажется, найти в истории эпизод, в котором судьбы скифов и древних кхмеров (точнее, предков кхмеров) как бы то ни было пересеклись.

Но вот легенда о возникновении кхмерского царства утверждает, что первая земельная династия Каудины происходила от змей. Голубев знал, что другие ученыe нашли источник этой кхмерской легенды в Южной Индии, раннем средневековье. В одном из тамошних царств бытовал миф о происхождении правителей, наследников сверхъестественной силы, от королевы-змей. Русский исследователь решил искать дальше. Он сравнил между собой легенды о змеях — родильных царя, долго жившего в Передней и Малой Азии, в Гималаи и Причерноморье. По его мнению, ранние других возникла сканская легенда, записанная древнегреческим «отцом истории» Геродотом. Первый царь скифов, по имени Скиф, был младшим сыном Геракла и полуожиженной-полузме Эхидны. Валерий Брюсов писал:

Народ, взлюбивший буйство и войну,
Смы Геракла и Эхидны, — скифы.

Полужиженна-полузме, то в роли чудо-вища, то в роли богини, — чрезвычайно распространенный персонаж, встречающийся в мифологии множества народов. В таких «змееногих богинях» видят наследие олицетворение матери-Земли, символом которой у многих народов была змея. Но совсем не так часто эти полуумер рождаются в легендах могутых царей, прием предков целых народов.

Голубев провел детальное сравнение скандинавических вариантов легенды с южноазиатскими и кхмерскими и пришел к выводу, что общие элементы в этих вариантах не случаи. Скифская богиня с лицом человека и туловищем змеи, называемая у Геродота Эхидной, стала, по мнениюченого, у кхмеров богиней-змей Нагой, прародительницей народа Кампучии. Как пришла эта легенда в Индокитай?

Скифы, начиная с середины II века до нашей эры, глубоко проникали на территорию Индии, они (под именем скаков, или шаков) основали здесь большое государство, захватывающее значительную часть субконтинента.

Конечно, между его восточными границами и территорией нынешней Кампучии лежало изрядное расстояние, однако тут уже вполне могли найтись посредствующие земли.

Не со всеми допущениями в гипотезами Голубева согласен И. Мороз, рассказавший о них в сборнике «Этническая история и фольклор». Но он называет его предположения замечательными и смелыми.

Попав в мифологию, став легендой, то иное событие начинает преображаться порой до полной неузнаваемости.

Однако такое преображение происходит по определенным законам, можно сказать, что оно зашифровывается, кодируется. Зная ключ кода, можно извлечь зерно истины из выросшего на его месте дерева. Ученые сегодня умеют доникновять до исторической основы легенды, с определенной степенью точности воссоздать эту основу.

4

Вот, например, как расшифровывается легенда об основании великой индийской державы в XIV—VX веках, занимавшей огромную территорию в Южной Америке (об этой легенде рассказывает статья С. Серова).

Вышли из пещеры под названием Пакараматта (возможно, это означает «Место рассвета», возможно — «Сокровенная стоянка») четыре брата и четыре сестры. Вышли — и двинулись искать удобные земли, пробуя при остановках, насколько мягка земля, на сколько легко она поддается обработке.

Один из братьев был слишком силен, камнем из пещеры он сбил часть горы. Испугались трое остальных, послали его зачем-то обратно в пещеру Пакараматту и запранили выход из пещеры огромной скалой.

Другой брат где-то по дороге превратился в каменного идола.

Осталось два брата — Айар и Айру. Айру тоже окаменел, но уже после того, как была найдена плодородная земля, на которой потом основали город Куско — будущую столицу инков. Причем Айру не просто окаменел, но превратился в каменный столб, каким ставили индейцы в знак владения.

Легенды, кстати, говорят о том, что вместе с братьями от самой пещеры шли на поиски хороших земель и другие индейцы, простые смертные, уже не «пещерного» происхождения. Манко во главе их выудил борьбу с племенами, жившими на месте будущего Куско. Он победил, стал первым Верховным Инкой и основал город, разделенный на четыре квартала. Стоит заметить, что легенда дает название всех кварталов, и одно из них называется «Метинский округ», причем взято оно не из языка кечуа, на котором говорили в государствах инков, а из языка соседнего крупного индейского народа аймара. Это свидетельствует, что Куско с самого начала населения люди разных племен, даже говорившие по-разному на разных языках.

Миф обычно рассматривается перуанскими историками как метафорический рассказ о ходе в долину Куско четырех союзных племен. Перуанский исследователь Луис Вальверде полагает, что каждый из братьев символизирует один из племен. Три племени погибли или были поглощены впоследствии четвертым, сильнейшим. Другая версия полагает, что два брата соответствуют племенам-засоевателям, два — племенам побежденным.

Имена всех четырех братьев Айар в легенде — смысловые. Понти все имена в легенде обозначают съедобные растения. Очевидно, создатели ее были сородичами или примитивными земледельцами. Впрочем, создатели легенды, как правило, более социально развиты, чем те, о ком легенда рассказывает: ведь она же посвящена прошлому.

Общее семейное имя Айар означает, по мнению некоторых исследователей, «дикая гречиха». Линые имена двух братьев переведаются как «соль» и «стружковый перец». Имя Манко (Манго) означает «какой-то злак, важный для индейцев».

В мировом фольклоре чрезвычайно часто легендарный вождь выступает под именем, принадлежащим вполне реальной группе людей. Одни из историков полагают, что брат, превратившийся в столб — знак владения, символизирует подчинившееся им коренное население долины Куско.

Иогда олицетворением покоренных обитателей местности Куско считают брата за первого в пещере.

Вот другое «типично» этногенетическое предание.

В 1939 году было опубликовано иешенское сказание о старике, у которого было семья сыновей. Пятеро из них стали могучими зверями. Двое — Харюон и Вануйта — положили начало иешенскому народу.

Сначала, по легенде, у иешенцев было два рода, каждый происходил от одного из этих двух братьев, потом Харюон разделил своих сыновей на десять родов, а Вануйта — тоже на десять. Предание называет имена иных родов. И что же? Документы подтверждают, что девять из десяти родов, на которые разделились род Харюона, появились у иешенцев либо во второй половине XIX века.

Герои другого иешенского предания занимаются зверобояным промыслом и живут на морском берегу в землянках. Это, по существу, рассказ о времени, когда у иешенцев не было оленей. Археологические раскопки подтвердили, что девять из десяти родов, на которые разделился род Харюона, появились у иешенцев либо во второй половине XIX века.

5

Все черты этнического своеобразия сложились исторически, и по многим из них можно судить о происхождении и этнокультурных связях народов.

По некоторым характерным для национальной туркменской одежды националистам удалось заключить, что в этногенезе туркмен определенную роль сыграли аланы — этнос, существовавший с конца I тысячелетия нашей эры вплоть до средневековья.

О происхождении чуваши от средневековых волжских болгар свидетельствует не только язык, но и совпадение — до таких деталей, как способ настяльки погреба — плаха-крыстинки чувашских изб и болгарских жилищ тысячелетней давности.

Территорию Дакии римляне покорили во II веке нашей эры при императоре Траян. Огромная римская армия надолго оккупировала страну, постепенно сменившую свои местные языки на латынь, в качестве самоизвания придавшая с течением времени им «римлянами» — ведь именно таково значение слова «румыны».

На монументах, оставшихся от римского времени, изображены древние дакийки. Румынский этиограф Ф. Флореску пишет: «Народный румынский костюм представляет собой исторический непрерывную хронику».

Этнографы полагают, что у румын сохранились кое-где в деревнях до наших дней характерные юбки, рубахи, женские кофты, обувь-постолы и другие элементы древней геде-дакийской одежды.

По русской вышивке тоже можно судить о некоторых деталях много вековой истории народа. На русском Севере вышивают на полотенцах жемчужинами с волосами-змеями, в которой исследователи видят ту Саму Медузу-Горгону, которую убил греческий герой Персея. Разумеется, из этого не следует вывод о происхождении русских от древних греков, но по таким примерам хорошо судить об этнокультурных связях народов.

6

Итак, выясняясь происхождение народа, можно пользоваться данными лингвистики, фольклора, материалами археологии, антропологии и т. д.

Хорошо, когда все эти разногородные источники друг другу не противоречат. К сожалению, согласие достигается не часто. Осетины говорят на языке иранской группы,

а по внешнему облику чрезвычайно похожи на своих соседей по горному Кавказу, говорящих на совсем других языках.

Предания склоняют утверждать, что они пришли в северное Причерноморье с юга-запада; их язык (иранской группы) говорит как будто о происхождении с юго-востока; антропологический облик свидетельствует о тесной связи с предшествующим населением причерноморских степей. Так что же: автохтон или пришельцы, а если пришельцы, то откуда? Какой версии отдать предпочтение, какой источник заслуживает большего доверия?

Антropолог В. А. Алексеев, проанализировав ряд таких противоречий, замечает:

«В литературе распространена тенденция спорить о сравнительной эффективности разных видов исторических источников, когда речь идет об этногенетических проблемах, причем спор чаще всего решается в пользу того исторического источника, каким профессионально владеет автор».

То есть лингвист нередко переоценивает данные языка, антрополог — свои материалы, фольклорист — свои.

В. А. Алексеев пробует расставить источники по местам, оценить их объективно (правда, сам он тоже «человек со стороны», а антрополог).

Он подает, что данные его науки очень мало дают для проникновения глубь времен, для выяснения, скажем, хода переделки народов в бронзовом и даже каменном веках. Но на внешнем облике народов во времени склоняются только контакты, которые приводят к появлению смешанного потомства. А язык, например, порою передается без «крови» народа, от которого другой народ этот язык заменяет.

Но даже такие исторические события, которые в конечном счете ведут, в частности, к смешению «крови», приводят к нему далеко не сразу. Нужно время, чтобы этот эффект проявился во внешнем облике народа. Антропологи — родичи тех воинов-богов, от имен которых выступали герой романа Марка Твена «Янки при дворе короля Артура». Он уверял, что настоящему пророку легче предсказать будущее, чем близкое. А антропологи лучше умеют установливать отдаленное прошлое, чем сравнивать наше настоящее.

Этногенетические предания, по Алексееву, помогают на другом конце временной шкалы. Они хранят память лишь о последних столетиях, ну, последнем тысячелетии (полицентрии с их двумя тысячелетиями — исключение). Но окончательное формирование большого числа современных народов и относится как раз к этому последнему тысячелетию. Русские, украинцы, белорусы, литовцы, шотландцы, испанцы, кхмеры, тати, буряты и якуты, хауса в Африке и так далее, и так далее. Да, но как же быть с тем, что фольклор так сильно преображает отражение им историческую действительность?

Как быть с «собиранием» десятка князей в образе «Старого Владимира» Киевского?

Алексеев настаивает:

«...Возражение такое в принципе справедливо. Однако любой исторический источник также не полностью отражает действительность и требует критического анализа. Поэтому возражение такого рода не более справедливо по отношению к этногенетическим преданиям, чем по отношению ко всем другим типам исторических источников».

Лингвистические данные особенно важны как раз для времени, о котором относительно мало может сказать антропология и до которого не дотягивает память, запечатленная в этногенетических преданиях. «...Практически сколько-нибудь полная (лингвистическая) информация, которая может быть мобилизована в этногенетических целях, существует только начиная с I тысячелетия до новой эры, то есть с эпохи раннего железа».

Итак, начиная с I тысячелетия до новой эры — и, по Алексееву, до позднего средневекового включительно. Словом, в прошлом мы смотрим через много окна — и каждое надо держать широко открытым.

Ю. Лексин

История одного примечания



Квартира его не была музейем, не напоминала его даже отдаленно: вещи — за исключением рукописей в шкафу и книг на открытых полках — не имели своих, положенных музеям экспонатам мест. Казалось, они сами собой, только из понятных им соображений бродили по двум комнатах, искали чего-то, может быть друг друга, — не находили, перекочевывали с одного стола на другой, громоздились на шкафах; похоже, им вообще было скучно и интересно находиться здесь — в помещении со стеными, потолками и полом; потерявшие свое место в небо, выброшенные из земли, поднявые из воды, выбитые из породы они, как живые, помнили свое место на воде. И словно звали туда, откуда были взяты в квартиру неволю.

Познакомились мы в одной из московских редакций. Он сидел перед редактором, и на коленях его лежала небольшая рукопись. Листы были желтые, неровно сложены и во многих местах подклеены...

Доктор геолого-минералогических наук Георгий Александрович Чернов открыл воркутинские угли, и у него дома — в тонкой папке без завязок — лежал красивый лист, и на нем — в столь же красивых выражениях — было написано, что обладатель сего является «почетным гражданином города Воркуты». Но пожелавшие листы, лежавшие у него на коленях, ни к углям, ни к нефти, которую он искал всю жизнь, никакого отношения не имели.

Впрочем, так ли уж — никакого?

— А вот одну вещь не могу показать,—

сказал как-то Георгий Александрович, и в голосе было не столько сожаление, сколько обещание рассказать.

Так оно и вышло.

— Вот как это было, — начал он. — В пятьдесят восьмом году ходил я по западному склону Принепалирного Урала. Надо было уточнить стратиграфию, собрать коллекции пород, проверить район на нефтесносность.

Я и обычно старался всегда собирать коллекции пород как можно полней, в тот раз тоже. Бывает, конечно, и так: найдешь одну

раковину, и она уже точно дает время того слоя, в котором ты нашел ее. Но это честно не так. Чаще находишь другую, и все рушится. Стойность, которая так тебе дорога, вдруг ускользает. И жалко ее, признаешься. Все равно, что сам себя за нос вышибаешь. А поиск бесконечен, и ты знаешь, что в породах лежат еще находки, ждут тебя. Может, ты из даже и не отыщешь, но они уже тоже покушаются на твою теорию. И выходят, из первого-то взгляда, что вроде и незыгарды собирать всю фазу — себе дороже. Но первый взгляд, как известно, обманчив.

Я то собирал свою фауну. Такая коллекция целиком одновременно и для палеонтологов. Они ее берут, охваивают моллюсками для определения. Дело в том, что такой палеонтолог, изучая, предположим, брахиоподы, делает свои собственные разделения на ярусы, горизонты. Другой занимается, скажем, журавлями — него подразделения свои, и они не совпадают с подразделениями коллеги. Вопрос этот — о совпадении — сложный. Тот же у геолога.

Если я буду давать стратиграфию по одним брахиоподам, у меня не возникнет никаких сомнений. Все ясно: граница проходит вот тут, в даю горизонты, ярусы — все точно. Но получаешь списки, по кораллам скажем, и вдруг выясняется, что границы-то проходит совсем не в этом уровне, одна выше, ниже... Так где она? Геологу то надо дать не две границы, одну надо. А какую? Какую принять и от какой отказаться? И почему, собственно, отказаться?

Так что моя идея была в создании зыбкой границы. А для этого надо признать, что все границы ярусов и горизонтов, определенные по одному виду, условны. Действительно, как устанавливать границу по одним, положим, раковинам? Вот моллюски жили, вот вымерли, появились другие... Но ведь не все виды умели стать послушно. Иной раз моллюск должен бы умереть, и очень давно, и вдруг его раковина — в слое, в котором теории никакой не положено быть. Таким и слово придумано «неопределенные», то есть в сущности ничего не значащие. А как так *кис* значащие? То, что они продолжали жить, как раз очень многое значит. И не только для палеонтологов. Но и для нас. Было, конечно, в истории Земли, что умирал весь вид, и даже многие виды, жившие до тех пор. Но это такие рубежи, что определяли палеозой, мезозой...

Так вот, если учитывать много видов, то условность границ становится очевидной, ничего не поделаешь с этим. Новые находки нарушают теорию — значит, меняет теорию. Если же находок множество, то в самой этой зыбкости границ геологический разрез становится все-таки точной. Геология, хотя и не точная наука, но количеством и вней переходит в качество. Вот представьте себе, что вы бурите скважину, ищете нефтеносный горизонт. А между тем всем известно, что в другом районе этого же нефтеносного горизонта находятся скважины трех-четырех тысяч метров. Бурить только на эту глубину нельзя — рефлекс нефтяников, можно ли не дойти до нефти. Но вам известно и то, что в нефтеносном горизонте встречается такая-то породы. Теперь при бурении надо смотреть — появилась она? Появились эти раковины или кораллы? Нет? Надо или дальше? Может быть, и не пройдены те тысячи метров или пройдено даже больше. Глязание — нет нужной фауны, значит, до слоя не дошли... Появилась! Можно ждать нефти. Конечно, это грубо, но в принципе все же так.

Но это все предыстория. Хотя без нее никакой истории и не было бы. Я искал фауну. И вот однажды натолкнулся на одну раковину. Большая. С ладонь. Я никогда не видел такой. Что это? Полным дилемматом в палеонтологии я не был, но раковина была мне неизвестна. Спросить же некого, я отложил ее. Иногда по вечерам у костра я рассматривал ее... Нет, все-таки я не знал такой. Я ее прятал.

Существует, знаете, странность одиночной находки — в ее не веришь. Ее вроде бы

даже и нет. И все дело в том, что она одна. Она во всех смыслах случайна. Может быть, это просто урод, выродок. А почему нет? История беспредельна, прошлое тоже. Такое ощущение, что чуть ли не взять и положить ее на место и не трогать. И вдруг находку такую...

Я только что не находил их — нет, все точно, такая же. Как две ладони. Тендер две уже, две! И тут же — счастье, как и несчастья, не в одиночку бордит — такая же... и с двумя створками...

Я клал их рядом, все три, и без конца рассматривал. На мой взгляд, это было одиночное и то же животное. Но какое?

Вернувшись в Боркуту, показал знакомому палеонтологу. Сначала — с одной створкой. «Ага, герцинила», — взглянул он. И никаких сомнений. Герцинила — значит гастropoda, раковина с одной створкой; с другой стороны, у нее — мягкое тело и колапчик, у ульса такой же. Ульсти с завитком — это ведь тоже гастropoda.

Но у меня уже была раковина с двумя створками. Как же так? Гастropod с двумя створками не бывает. С двумя — это уже пелепинода, совершенно другое семейство... Но она у меня есть — с двумя, вот она!

В ракушке я вспомнил, что в

Опять пошел к специалистам. И вот что интересно: все «палеонтологи» отказываются. Это, мол, гастropoda, и все — не наша. Не берут. Объясните, говорят, случайность. История большая, возможности для случайностей бесконечны — и вот, дескать, разные створки соединились: стала дикониной и точно. Московский академик Владимир Васильевич Мерин и именно так и говорил. Приговор обжалование, как говорится, не подлежал. Ну, что поделаешь? Никто не верит в неслучайность, а я в случайность поверить не могу.

Иду к другому академику, Дмитрию Васильевичу Наливкину, показываю. Взглядит он: «Немедленно», — говорит, — пишите. Немедленно! Вы сделали открытие! И не просто — имелось в виду мировое.

Иду писью из Чехословакии.

«Многоуважаемый товарищ, — читаю. — Ваш общий друг Александр Михайлович Колган из палеонтологического факультета Ленинградского университета обратил мое внимание на Вашу находку — экземпляр пелепиноды, рода герцинила каузе, с обеими створками в естественной биологической позиции. Ваша находка меня очень интересует, так как сам я уже долгое время занимался изучением этого рода и его родственных... Я Вам буду очень обязан, если Вы пришлете для ознакомления один такой экземпляр...»

У меня всегда-то один! Единственный!

«...Среди многих сотен экземпляров, — пишет, — найденных у нас, мне до сих пор не удалось еще найти таким образом сохранившиеся моллюски...»

С уважением, доктор Фердинанд Прантль.

А главное, вообще ингредиент не обнаружено, во всем мире... Впрочем, не это даже главное. В том-то и дело, что сам Прантль и еще немцы, Телье особенно, считали, что хотя нет никаких прямых доказательств, но в принципе существование такого моллюска возможно. Получалось нечто похожее на вычисляемую звезду — должна существовать, но никто ее не видел.

А у меня раковина в руках. Единственный. Увиденная звезда доказала бы свое существование мгновенно, но у меня это в руках — историческая случайность, неслучайность.

Где-то жили люди, которые ждали эту находку. Логически нашли ее и ждали. Тот же Прантль. Телье ждали эту пелепиноду. У меня же вместе с торжеством вдруг появилась сомнения. Дело в том, что у раковин такого рода бывают обычно замки — они и скрепляют створки, держат их. Где этот замок? В моей раковине его не было.

Может, створки держались мускулами? Бывает такое. Прантль как раз и нашел отпечатки таких мускулов — на своих экзем-

пляхах нашел. У него было восемь разрозненных створок, но он сложил их в пары и нашел отпечатки мускулов. Но он сложил их сам. Мало ли что можно так сложить!

А что делать мне? Мне по-прежнему не верят.

И я придумал. На другой год еду в экспедицию и в те же края. Контрабандой прилетаю в то же место. Забрасывают меня туда на вертолет и оставляют. И вот с двумя рабочими десять дней мы ищем моллюсков. Не спим почти, только ворочаем камни, катаем, гремим на kostре — и лупим, лупим, лупим. Набиваюм килограммов триста. И пять — пять штук! — с двумя створками. Это ужем вам не одна! Не знаю, даже, куда их и положить, везти чуть ли не в раках — чуть ли не в выткнутых... По приезде, по совету Наливкина, тут же пишу доклад в Академию наук. Идет спешка в печать, буквально через два месяца. Жду, оглядываясь по сторонам — ингредиенты не шлохнулись.

А в это время — с новыми раковинами — отправляюсь по тем же адресам. Ну и что, что новые? Теперь пять? Эквидвали! История беспредельна — почему, скажите, ей не шашлык больше? В теории-то им места пока нет, определено.

Скорее всего это был предмет для рассуждений. Но кто-то должен был рассуждать. И причем это мог быть только специалист. И не малый — большой. Изменил теорию — это так непросто.

Так к кому же? Да к тому же Мерину. Приматиться, мое было даже судно. Вот попробуйте разбить две разные окантелости. Разбейте и сложите нечто третье. Что может получиться? Да ничего! Монстр, неестественность... Конечно же, это пелепинода. И наконец... как вдох в молчании: «Да».

А в это время выходило пятнадцатитомное издание «Основы палеонтологии СССР». Причем первые тома вот-вот должны были выйти в свет, и гастropоды там в одном томе, пелепиноды же — в другом. Находка же — та, первая — уже попала в гастropоды. Вот теперь теория должна была смыться от пограничий. Находку следовало передвинуть из одного тома в другой. Вот тогда-то у этой истории и появился тихий финал — в огромном томе маленький примечание: герцинила такая-то, потом короткое описание. И приписка: Чернов, М. Г. доказал принадлежность ее к пелепинодам. Все.

Вот и вся история.

Смысла? Да просто все время путали, скажем, лошадь с коровой, и в этом находили смысл, и даже очень глубокий. И только всего несколько человек видело это. Тот же Прантль. А им никто не верил. Улыбались и все. А он складывал свои раковины, без конца рассматривал их — тут, восторг... Может, как я по вечерам у костра глядел на ту, свою, еще единственную.

Когда-нибудь для кого-то неизвестного все это пригодится: для того, кто всерьез начнет разбрасываться в том, кто, как и когда жил в древних морях и откуда кто в них взялся. Вот тут-то «корова», то бишь пелепинода, что-то больше скожая с лошадью — гастropоды, быть может, окажется ключом к разгадке, пусть малого клочка естественной истории.

А те триста килограммов, что я набрал тогда тайком, они ведь так и пролежали у меня в гараже. До недавних пор. Конечно, я разобрал их, полки сделал там для них; но я не палеонтолог, я отшутился к этим килограммам как к уважаемому грузу, к картице, повернутой к стене. Может, она изумительна, неожиданна — кто знает? Недавно всю эту коллекцию забрал у меня университет...

* * *

И вот странность: я написал не одну книгу, и всякий раз этой истории не хватало в них места. Уж не была ли она лишней на самом деле? В самой жизни лишней?



С. Томирдиаро,
кандидат технических наук

Заполярная целина

В № 1 нашего журнала за этот год мы открыли рубрику «Сумма новых технологий». Начинали ее с таких интересных и важных для народного хозяйства проблем, как проектирование металлургических заводов будущего (заводы «второго и третьего поколений») и возможность создания принципиально новых зерноуборочных комбайнов.

Понятие «новые технологии» весьма объемно — это и только что изобретенные методы обработки и улучшения земли, использование таких пространств, которые традиционно, издавна считались для сельского хозяйства абсолютно непригодными.

О замечательных и вполне реальных перспективах освоения «заполярной целины» и рассказывает статья.

Современная заполярная тундра — страна мильонов озер. Они разрушают свои ледяные берега, словно бесчисленные кляксы на багаже, расположаются по равнине. Под ними скитаются подземный лед, и эти особые «термокарстовые» — озера буквально съедают равнины. Хорошо еще, что наиболее разросшиеся озера то тут, то там неизменно прорываются в реки. А то икою равнину захлестнуло бы пресноводное море.

Но такое происходило далеко не всегда. В последнюю ледниковую эпоху ланашанцы Якутии и, скажем, Украины были схожи.

И в оттавших сейчас лесах Европы, и в сохранившихся под защитой вечной мерзлоты лысистых арктических десках Якутии и Чукотки сохраняется пышные стенных суколовидных трав и множество костей одних и тех же животных — мамонтов, бизонов, лошадей, сайгаков, овцебыков и северных оленей. Небольшая «смесь» — типичные обитатели степей паслись рядом с жителями арктических тундр. Ихес читал дандишиф — тундровость с концом ледниковой эпохи около 10—11 тысяч лет назад. Кое-что осталось. Реликтовые, пережившие свою эпоху стенные сообщества встречаются до сих пор на Айнаком нагорье, в межгорных котловинах бассейна реки Амгузы, даже на острове Врангеля. А ведь это самый север Чукотки! Здесь до нашего времени дожили стенные травы. Значит, и теплая и солица им здесь до сих пор хватает. Потому же тогда на равнинах Чукотки не стень, а моховые болота? А потому, что в условиях последеникового сырого климата равнины захлестнули мхи. Мх обладает двумя коварствами. Он может нарастать, образуя мощные, до 3—4 метров толщиной, торфяники — их скользко угрохано в современной тундре. Онь, увы, очень плохо оттаивает летом, часто лежит на 15—20 сантиметров. Даже тонкие моховые покровы, как броня, покрывают венчмарзлу, то плодородную землю, не пропускают к ней корни трав. А если эту броню разрушить?

Создать мх? Это нельзя делать ни в крае слум. Под мхом сотни тысяч, сплошной запутанный лабиринт ледяных жил. Только сдери мх — лед начнет таять, и сотни тысяч глубоких канав изрежут поле. Тем не менее

Целина не кончается казахстанскими или алтайскими степями. Целина — это тайга Сибири, тундра Сева, пустыни Средней Азии.

Из речи товарища Л. И. БРЕЖНЕВА на торжественном заседании в Алмате, посвященном 20-летию освоения целины.

Целина не кончается казахстанским или алтайским степям. Целина — это тайга Сибири, тундра Сева, пустыни Средней Азии.

ной мерзлоты. Теплая озерная вода сама быстро углубляет канавы в лысистом тающем грунте до уровня днаца озера. И озера в течение нескольких дней полностью осушаются, открывая идеально плоское поля с высокоплодородной илистой почвой. Травы «приходят» сами — ветер приносит семена. Потом угодья эксплуатируют каждое лето, пока на их поверхности не появятся моховые души. Мхи можно «резать» дисковыми боронами или запахивать.

Через 25—30 лет на днищах котловин появятся валканы — грядки из вымощенной подземным льдом земли, следствие вновь активного образования подземных жиловых льдов. С появлением таких грунтовых валканов и мощных моховых подушек луга следует вновь затопить водой и превратить в озера, для чего достаточно только перекрыть канали.

Под водой подземные жилые льды вытаптываются за 3—4 года, грядки-валканы рассыпаются, а льхи погибают, вселяются и разрушаются моллюсами. После этого озера можно вновь осушать, и они становятся вновь использовать под луга и пастбища следующие 25—30 лет.

Таков этот оригинальный полярный «северо-борд».

Возглавляемая академиком Н. А. Шилю группой магаданских специалистов-мелиораторов, работников сельского хозяйства, мелиораторов испытала новый метод в Чукотской тундре в районе города Анадыря.

Союз «Северный», как и все мисс-молчаные хозяйства тундровой зоны Магаданской области, использовал заровные (из центральных районов страны) сухие корма, а сончные кормов практически не имел в свое. После создания полярных лугов союз «Северный» стал единственным в Магаданской области хозяйством, которое обеспечивает себя кормами за счет местных трав. Коровы оценили полярные сончные корма — убой поднялся с 2444 литров в 1970 году до 3600 в 1974 году. В первый же год эксплуатации новых сено-кощесов все затраты окупились.

Аборигенные многолетние травы не боятся ни мерзлоты, ни сурового климата Чукотки. Экономия на завозе кормов за 5 лет — почти миллион рублей.

Озер на тундровых равнинах Крайнего Севера бесчисленное множество. Они занимают многие миллионы гектаров. Но если мы все бы спустили, как это отразится на рыбе, на дичи? На реке — икак, но подавляющее большинство термокарстовых озер мелководно и в весенне промерзает почти до дна. При этом под толстым полуплатформовым слоем льда в воде идет не только обычный замор, но и скапливаются гуминовые кислоты, так что вода в это время по вкусу и цвету больше всего напоминает деготь. Какая уж тут рыба! Зато такие озера — истинный рай для комариников личинок. Уничтожим эти озера — поредеют и тучи гуси, страшного бича северной тундры. Ну а те озера, которые подглубке, где водится рыба, и спустят не надо. Их немного, они будут нужны и для водопоев, и для водоплавающей дичи. Кстати, выводки этой дичи в изобилии снискаются от ястребов и других хищников именно под защитой травы на новых лугах. Гуси и куликата так и разбегаются здесь из-под ног.

В 1974 году союз «Северный» вводит в эксплуатацию новую большую площадь луговых угодий. Это дает возможность вывозить корма в другие районы Чукотки, а в перспективе — южные промышленные районы Магаданской области.

А как с традиционным для Севера оленеводством? Чукотские олени очень хорошо поедают сочную зеленую траву. Стога полярного сена — такая подкормка поддержит оленей стада во время самого жестокого голода.

На необычайных северных тундрах, от побережья Берингова моря до Колымского полуострова, можно создать десятки миллионов гектаров богатых пастбищ и лугов для механизированной заготовки кормов. Освоение новой целины — северной тундры — началось.

О. Жолондковский,
И. Рувинский

Канаты — вервие непростое



Есть такая легенда о влюбленном, который взобрался на высокую башню к своей подруге по ее роскошной косе. С точки зрения специалиста по сопротивлению материалов этот факт вполне достоверен: в незапамятные времена люди заметили, что тоненькая, легко рвущаяся жила, линза, нитка, соединенная со множеством себя подобных, приобретает неслыханную прочность.

Пока связывали только подобные материалы, никаких особых проблем не возникало. Когда впервые взглянули на стальную проволоку, токазалось, что нужна целая наука и отдельная отрасль промышленности.

Стальная проволока «живет» по своим законам. Она упирается и своеизнает: ее скручивают — стараются раскрутить, сгибают — стремится выпрямиться. История стального каната — история подчинения весьма неподатливого материала. Пришло создать хитроумные машины, напоминающие огромные сигары, — они так называются «сигарными». Существуют сложные расчеты для определения наилучшего угла, под которым каждый виток проволоки ложится на стержень или на другую проволоку. Этому достигается оптимальная плотность пряди (следовательно, и каната), ее жесткость (или гибкость — в зависимости от назначения), в конечном счете — прочность и долговечность всего изделия.

Кафедра сопротивления материалов Севастопольского приборостроительного института много лет занимается проблемой долговечности канатов. Ученых с берегов Черного моря в первую очередь привлекают вавер — морские канаты. Отсюда, из Камышовой бухты, уходят в Атлантику суда рыболовной флотилии. Основное орудие лова — траул. В современных траулах могут поместиться двадцать пятьдесятажных зданий. Огромная сеть достигает в длину 150, ширину — 40 метров. Электробелты спускают траул на дно, канаты — вспарывают. Длина каждого каната — десять километров. При рыбачьем удче траул поднимает на борт до двадцати тонн рыбы. А ведь надо еще волочить его за судном из глубины, преодолевая сопротивление воды.

Словом, к прочности стальных канатов предъявляют, мягко говоря, очень повышенные требования. Век вавера ократился до шести месяцев — время одного промыслового рейса. Принята — механический износ и коррозия. Шесть месяцев — и три тысячи метров стального каната с каждого траулера списываются в утиль. Понятно, насколько важна проблема продления жизни вавера. Над ней работают во всем мире. В основном изобретают те или

иные способы обжима каждой пряди каната. Чаще всего он состоит из шести прядей, каждая прядь — из проволок, расположенных, если посмотреть сечение, теми же концентрическими окружностями (в первой — одна, во второй — шесть, в третьей — две — налицо проволок). В Севастополе провели эксперимент — каждые пряди придали трехгранный профиль. При сплетении в канат они плотнее прилегают друг к другу. Испытания таких ваверов проводили на судах Севастопольского рыбопромышленного объединения «Атлантика». Канат выдержал уже не один, не несколько рейсов — ни одна прополочка не обворвалась.

Еще недавно многим казалось, что с парусными кораблями покончено навсегда. Слишком трудноемко на них плавать. «Марсовые — по вантам!» — и десятки матросов карабкаются по веревочным лестницам на головокружительную высоту, рискуя разбиться, прут ногами неподдающиеся линии... Кстати, что такое «линни»? По классификации, все ваверы делятся на линни — до 25 миллиметров в окружности, тросы — от 25 до 102 миллиметров, перины — от 102 до 152, кабельтоны — от 152 до 356. Все, что выше — канаты. Например, морской-брюссельский мост висит на стальных канатах, имеющих в окружности 1256 миллиметров.

Будут ли вновь бороздить океаны красавцы с белоснежными парусами или чащающие коробки вытеснены на веки веков? Корабельи говорят: парусники возвращаются. Нужно только заменить ручной труд по постановке и уборке парусов машинной тягой. На мачтах и реях должны стоять исполнительные механизмы, способные управлять такелажем. Команду на должна подавать АТОМ. Вот тогда, действительно, можно будет сказать: «Лучший траул — морское путешествие!» А пока, увы, перестал существовать многочисленный цех парусных мастеров и специалистов по ткачеству.

В 1804 году волжане были свидетелями небывалого зрелища: вверх по реке шеленяли канаты колеса, whicha суда. Пройдя метров двести, они остановились, а там временем на месте вперед завесили якоря. Вновь завертели колеса, на барабан лебедки стала наматываться трос якоря, и судно опять плыло вновь. Это было знаменитое «водоходо» Кублини. Его двигатель — мельничное колесо, вращающее ветряным потоком воду. Чем быстрее течение, тем быстрее судно идет ему навстречу. К сожалению, «водоходо» Кублини в 1808 году пропада на слом. На флоте появились паровые машины. Однако для начала

на Волге применили паровую лебедку — кабестан. Как и на «водоходе», кабестанное судно посыпало вперед на шлюпке якоря, а потом трес якоря наматывалась на барабан кабестана, и судно шло вперед по Волге. Конечно, такое «ступенчатое плавание» длилось долго, но зато мощность кабестана ничтожна, и установить его можно на любой барке.

А теперь — пароход без винта, колес и вебес без всяких двигателей. Он плавает по каналу, и владеющие окрестных отродов склонны — видите ли — подмоют берега. Это туземное судно. По сути, это проложенный канат. Пароходик поднимает его собственным винтом, цепляется за него и обрашивает его корой! Потом, по всем, только нациз не поперек, а вдоль, речи. Пароходы-тузы ходили по Шексне, до недавнего времени последней, такая пароход трудали на Казанчикском пороге Енисея. Жаль его. На реках, протекающих через крупные насыпные пункты, где ходят катера и речные трамваи, прямой расчет пускать туземные суда. Ведь все равно их мариупоры установлены раз и навсегда. Выгода от них налицо: в экономия топлива, и предотвращение разрушения берега. Ведь чин ни говори, а «волны» берут от винта за коромы».

Подвесим на нитке спичечный коробок. Нитка начнет раскручиваться, коробок совершил несколько оборотов, потом на мгновение остановится и начнет вращаться в противоположную сторону. А если вращается на канате не коробок, а многотонный груз, висящий над люком пароходного трюма? Чуть залезал — беда! Вращающимся с грузом канат от колосальной силы трения нагревается до того, что от него пахнет паленым, а при обрыве выделяется такое количество тепловой энергии, что концы синтетического каната оплавляются. Порой такие канаты даже бывали причиной судовых пожаров!

На Ленинградском комбинате крученых изделий смонтирована машина для кручения «не-крученых» канатов. Вращающаяся настремчу друг другу, два ротора передвигаются при попарно. Канат получается не крученный, а плетеный. На нем не закрутится груз, не намотается на него рабочая сеть, не появится теплота трения.

Трос обладает замечательными качествами: способностью изгибаться во всех направлениях и эластичностью. Но попробуйте на троце приподняться на миллиметр — вал весом в десятки тонн и держать его часами в таком положении. Дело, доступное лишь виртуозам-краницам, которые чувствуют крюк мостового крана

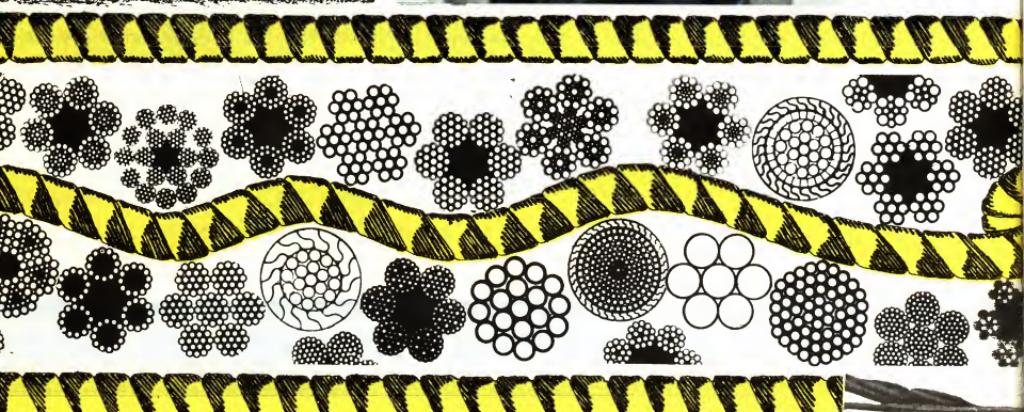
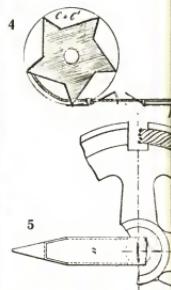
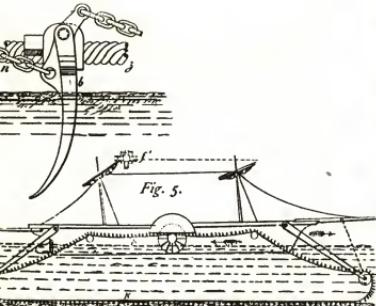
как продолжение собственной руки. Операцию такую проделывают на электростанциях всякий раз, когда нужно заменить подшипники турбогенератора. Крановщики и слесари-ремонтники не поднимают руками ничего тяжелее гаечного ключа, но пот от их лицам струится. Таково напряжение. Трос треклятый! Того гляди «сыграет»!

А нужен ли при таких операциях трост? Ведь он здесь изнаглывается только в одном направлении — основное его положительное качество здесь не используется. А эластичность тут вообще вредна. Думается, что стальная канат с успехом заменит трост на подъемных кранах, которым должны удиривать большие грузы, поднявши опускаки их на доли миллиметра.

Изобретение экскаватора стало возможным только потому, что появился стальной трост. Однако со дня пуска экскаватора (при мерно в 1836 году) до его времени страшный бич преследует землеройные машины — износ стальных тросов. Всего около шестидесяти часов служит стальной канат. Дело в том, что проволочки троса касаются поверхности шкивов только очень незначительной своей частью. Отсюда и быстрый износ, недолговечность. Изобретатель В. Мартынин, доктор Белорусского технологического института имени С. М. Кирова, решил: не длинный канат должен прикладываться к маленькому шкиву, а, наоборот, шкив к канату. На долго поработавшем со стальным канатом шкиве образуется износ в виде ручьи с вмятинами по проволокам. А что если нарочно сделать такой шкив, рифлення которого будут соответствовать проволокам троста? Как звенья волнистой цепи входят в зацепление со звездочкой, так и витки каната с рифленым ручьем. Вместе с заслуженным изобретателем УССР Б. Добровольским и В. Мартынином проводят испытания новых катков на опытной установке. Выносливость троста, работающего не с гладкими, а с рифленым роликом увеличилась в десять раз!

Итак, канаты на дне реки, канаты на судах, экскаваторах, канаты, поддерживающие мосты. «Нужны ли эти, последние? — спросил я директора Грузориника, заслуженного изобретателя Грузинской ССР Тамаза Андреевича Шилакадзе. — Ведь несущие канаты мостов не работают в полной силе, как должны работать тросты...» Не изнаглываются во все стороны. И, казалось бы, на вполне можно занять на обычные проволоки. В ответ Тамаз Андреевич, протянув мне два кусочка провода. Один — скрученный из нескольких жилок, другой — цельный. «Ломайт, — говорит, — только скрученный».

Кстати, Шилакадзе любит сам испытывать мосты на проч-



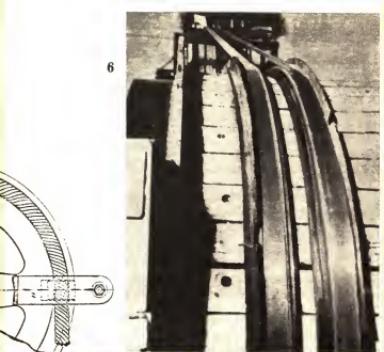
11



1, 2, 4, 5 — общий вид
и детали корабля, который
движется, поднимая
пологающий по дну канат
и «подтягивающий» по нему
(старинный патент № 35060);

3 — самый современный
корабль, построенный
не обходится без канатов;
б) канаты в подъемных
машинах можно заменять
стальными лентами;

7, 11 и 12 — канатная дорога
в рокзаке (вес 25 кг)
инструкция грузового
депо ЦИНИИ Транспресс.
Транспортирует людей и грузы
по горным склонам, через
ущелья и реки;



ность. Он садится в груженный балластом грузовик и, разогнавшись, гонит его на трамплин. Удар! Бессстрашные приборы показывают, как мост выдержал испытание. Канатные мосты, проложенные через реки и ущелья, дополняют теперь и канатные дороги. В Тбилиси организовано единственное в стране Управление по развитию и эксплуатации подвесных канатных дорог при Совете Министров Грузинской ССР.

— В горных районах,— рассказывает управляющий Грузкантдора Ш. Орджоникидзе,— канатная дорога — единственно приемлемый вид транспорта. Освоение горных склонов пока затруднено из-за того, что ни одна сельскохозяйственная машина не может их обрабатывать. Видимо, нужен комбайновый канатходоход. Тысячи тонн горючего склоняют легковые и грузовые автомобили с горных склонов людей и грузы в горные сезоны и обратно. А ведь рискованный путь с перепадами высот заменяется короткой канатной дорогой. Только одна такая воздушная магистраль в Ланчукском районе сокращает время подъема и спуска в тридцать раз!

В ближайшие годы мы должны построить около пятисот километров канатных дорог.

В Тбилиси приезжают посланцы предпринимателей, решивших проложить канатную дорогу через реку, ущелье или лиман.

Сейчас перед специалистами Грузкантдора стоит несколько проблем. Нужно создать одноканатную дорогу для отдаленных районов, к которым еще не подведена электрэнергия. Основная трудность здесь в конструкции вагончика, который будет иметь собственный двигатель и захваты для передвижения по канату большими длины и прочности.

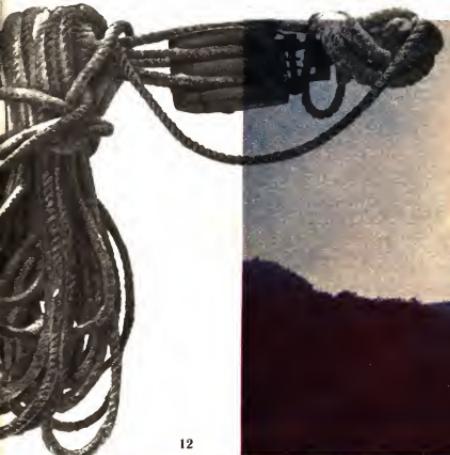
— Велик ли риск при пользовании канатными дорогами? — спрашивала я.

Статистика показала, что это самый безопасный вид транспорта, ведь даже идущий по рельсам трамвай может оказаться «жертвой» лихача-автомобилиста, а вагон канатной дороги — вне досягаемости.

Канаты прошли путь длиною в тысячи лет, со времен Ассирийского царства,— при раскопках был найден недавно почти четырехметровый обрывок бронзового троса. Сейчас эта отрасль промышленности ежегодно потребляет сотни тысяч тонн металла и труда десятков тысяч людей. Так, спрашивается, где же опасность? Ведь на пороге XXI века, эра новых технологий...

В наши дни наглядно проявляется тенденция к созданию технических систем с автономными низкоподвижными элементами. Примечательно в нашей колонке это означает, что все элементы, связанные пыне между собой канатами, должны управляться автономно, воссоединяясь в единую систему лишь по мере необходимости.

Таким образом, тысячелетняя история канатов подходит к концу? И все же... Безд канатов трудно представить себе жизнью в космосе... Будущие города-спутники напомнят структурным изображениям молекул кристаллов — шариками, домами соединенными между собой канатными связями.



6 — эти красочные изображения канатов по-содержательному не являются стандартами. Здесь лишь небольшая часть стандартов, но все же они характеризуют разнообразие стальных канатов;

9, 10 — фотографии сделаны в Арктике. Все готово к выгрузке на прибрежный лед.

Рисунки и фото

Ю. Богачева

В. Брагина

Ю. Егорова

К. Соминской

Фотомонтаж

АСУ-лес, действие второе

Фото А. Зубчика (ТАСС)
В. Речева

...Восемь лет назад случайно узнал я, что есть в Карелии один небольшой и малозвестный институт, который будто бы взялся всерьез за такое дело, как организация АСУ в лесной промышленности. Конечно, я никого и ничего не знал, но АСУ для лесной промышленности — это показалось весьма любопытным. Интересно, как же они мыслят? На машиностроительных-то заводах с АСУ не все ладно, а тут — лес... Там с каждым заводом работают мощные институты, даже и академические подключились, здесь же какое-то неизвестный КарНИИЛП, недавно созданный.

Словом, без уверенности в том, что институт начал серьезное дело, оказался я в Петрозаводске.

Маленькое трехэтажное здание совсем не институтского типа, а так, видно, случайное, и первая встреча с молодым симпатичным директором Николаем Рейнгольдовичем Гиль-цем.

— Да, да, пытаемся привести в систему наши лесные дела, — и вздохнул. — До АСУ еще далеко, но идем есть. Пока идет апробация некоторых. Нет, конечно, не всех, но некоторых. Мы маленькие. Верю ли я в промышленную реализацию? Посмотрим, — усмехнулся, — наступит время, во всяком случае. Очень заманчиво... И нужно, знаете ли...

Лишился потому я понятия, что обычный его стиль — никаких авансов.

Есть директора «громкое», как говорят о них, привычные. Авансы... авансы, а под них и машины новинки, и штаты, и здания, и прочее. С КарНИИЛПом все не так. Хотя машину они и получили в самом начале, но не машиной «Минск» им отдали просто потому, что оказалось она не особо нужным прежним владельцем. Машину, конечно, взяли. Надо же чего начинать! Задача она полиститута. Ладно. Понимаешь, что пиши по делу начать.

«Две головы» есть в институте, — сказал мне Гиль в первый раз. — Степаков и Соболев. «Две головы с идеями»...

С этого начались наше знакомство с институтом, и, к счастью, продолжается оно до сих пор.

Было уже однажды рассказано*, Вот когда первая очередь работ по АСУ будет закончена, тогда можно рассказать и о них, и о том, что за ними последует, — о втором этапе. Появится возможность осмысливать реально выполнение и, исходя из этого, подумать о будущем.

И вот теперь директор сказал мне, что в общем работы на первом этапе можно считать выполнеными и появилась достаточная ясность, что нужно делать на втором этапе. А начнет «писать — не писать» сказал впервые: «Не знаю, интересно ли это? Сам решайте...»

Но я знал, что интерес лесников к делам института все возрастает и просьбы заняться ими, не говоря о других районах, идут из Сибири уже и из Дальнего Востока. Это очень хороший знак. И еще такой же знак — к работам института подключился СЭВ. Это уже международная значимость работ.

Итак, «две головы». Но всякий раз, согаситесь, вам встречаются два антиподы — начальник и подчиненный — оба с самостоятельными идеями, уживающиеся рядом и действующие дружно.

С одной стороны, Геннадий Андреевич Степаков — неспешный, медлительный, с натянутым выталкивающим каждое слово — руководитель самого большого в институте отделения: сто с лишним человек. А с другой стороны — Иосиф Васильевич Соболев, заведует у него одной из лабораторий, быстрый, как ртуть, смешливый, не дающий рта раскрыть собеседнику. У него под началом — двадцать человек. «Это предел мой, предел... Тихо, голова раскалывается! Я, знаете ли, не руководитель...» Оба — кандидаты технических наук.

Соболев тогда сильно опережал Степакова. Саша Татарко решил внедрить его работу. А нужно знать Татарко...

Умный, хитрый, в лучшем смысле этого слова, много повидавший хозяйственник. Он — директор Петрозаводского лесопромышленного комбината. Этот комбинат — город Карелии — с приходом Татарко стал работать почти как часы. И вот явился Соболев и сказал, что можно избавиться от «птиц». Не сразу, конечно. Но придется сделать то-то и то-то. И Татарко согласился: «Давайте проблему». С этого и началось содружество исследовательского института и промышленного предприятия.

Между тем Степакову рано было еще думать тогда о делах внедрительных. Он готовил программы, строил модели будущей системы — решая задачу, связанную с сырьем. Соболев же — с переработкой древесины.

Начнем с первой задачи. Для непосвященного лес — это лес, деревья. И рубят. Хорошо бы их не трогать, но жить надо: строить нужно, мебель нужна, бумага.

Для специалиста лес — это «выделка», участки, которые либо уже вырублены, либо предстоит рубить сегодня, через год, через десять лет. Так вот, карельские леса разбиты на два с лишним миллиона «выделков». Это — лесной фонд.

Раз в десять лет лесоустроители описывают свое имущество. Сначала с помощью аэрофотосъемки создают карту лесов. Эти разноцветные карты есть у всех леспромхозов: сосна — один цвет, ель — другой, бересклет и т. д. Цвет погуще — участок спелого леса, посветлее — молодняк. Но аэрофотосъемка — это все. Кarta еще не дает полной картины. Дополняют ее визуальные обследования всех участков, уточняющие взгляд сверху. Сообразившись с результатами аэрофотосъемки и визуальным обследованием, лесоустроители описывают состав, и состояние лесов — такси-рутуют «выделки». Каков состав лесов, какие



породы преобладают, их возраст, высота, эксплуатационные возможности (что можно взять с участка) — все это записывают в книги, десятки толстенных томов, каждый потолще тома энциклопедического. Практически по-настоящему пользоваться этими таксационными данными невозможно. Громадное количество людей потребовалось бы для леспромхозов, чтобы, сидя со страницами томов, напечатать, что, где, когда рубить и что можно от этого получить. Словом, так наилучшим образом использовать эти данные — задача наименее сложнейшая и практически не имеющая решения, если все это не путем привычным. Леспромхоз рубили бы лес как всегда, по усердным показателям, не имея точного представления о том, где в этот момент целесообразнее брать лес.

Идея Степакова состояла в том, чтобы ввести таксационные данные — все эти десятки томов — в память электронной вычислительной машины, создать в концепции системе, которая прогоняла бы все варианты и выдавала бы решение: где и что рубить сегодня, где рубить завтра, а где — послезавтра. Объем

подготовительных работ был чрезвычайно велик. Для того лишь, чтобы передать в память машины таксационные характеристики «выделов», потребовалось, например, образовать массив учетной информации объемом свыше 250 миллионов символов.

Всякое управление должно начинаться с изведения порядка в организации производств, в том числе организации системы первичной информации. Но создать такую систему, касающуюся лишь сырьевых ресурсов, — полема. Машинам, притягивая варианты, скажет, допустим, что и где лучше всего рубить. Конечно же, цель — брать лес оптимальным образом со всем тонким зренiem, в том числе и с позиций судоходства, себестоимость, значит, должна быть поменьше. А она зависит от многих обстоятельств.

Есть в экономике такое понятие — основные средства. Это автомашины, жилые и производственные здания, оборудование, дороги

его рубят. И вот леспромхоз намечает участки (помните подъемные темы с таксационными характеристиками?) и приступает к делу. А от незнания истинного положения дел — «перебору» на одних участках, «недоруб» — на других, у одних леспромхозов перенапряженный план, у других — резервы, а отсюда и себестоимость не выдергивается. И чтобы как-то выполнить ее, рубить приходится гораздо больше, чем следовало бы. Себестоимость растет... Замкнутая цепочка Колыма, можно сказать.

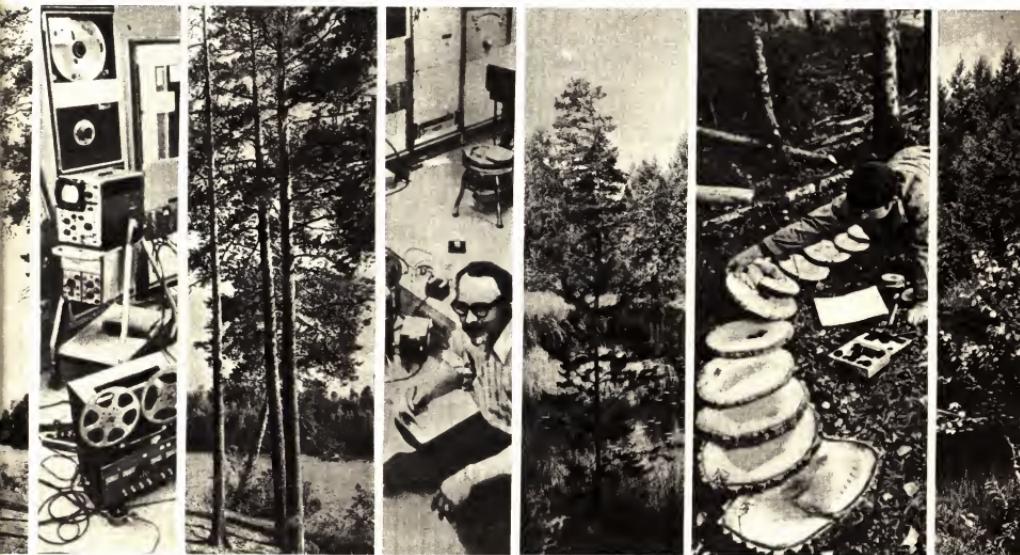
Так вот, задача отделения Степакова состояла в том, чтобы вместо колыма создать разветвленную, гибкую систему, в которой действовала бы обратная связь. Для этого прежде всего необходимо было наладить систему учета данных о первичной информации. Понадобилась некая универсальная методика, которая одинаково эффективно бы действовала в леспромхозах всей Карелии.

Но мы уже обзавелись машиной третьего поколения. Этая справляется. У нас и мини-ЭВМ уже есть. Сейчас мы ее осваиваем. Шестнадцать пультов — у каждого оператора. Так-то.

Вот вкратце, что сделано по лесозаготовительным делам. Теперь нам остались познакомиться с делами соболевской группы и подумать, к чему все это ведет.

* * *

А Соболев и сейчас несколько опережает Степакова. Но дело не в том, что один работает лучше, другой — хуже, один — быстрее, другой — медленнее. Их работа их касается одного — АСУ лесной промышленности, и в частности задач, все же разные: испытательные полигони тоже разные. У одного лесозавод, промышленное перерабатывающее предприятие, у другого — специфическая добывающая отрасль. Говоря так, я ни в



и т. д. Так вот, труд людей плюс затраты на приобретение, ремонт, содержание и обновление основных средств — все это вместе и определяет себестоимость кубометра срубленного леса. Вторая часть задачи Степакова состояла в том, чтобы перевести на машинный язык все данные, касающиеся и трудовых ресурсов и основных средств. Не будем касаться самой технологии решения: это очень сложной задачи — тут дела специальные! Отметим лишь, что вложения каждого леспромхоза разбросаны на сотнях тысяч гектаров. А соответственно разбросаны и люди, и машины, и все прочее. Леспромхозов — десятки. Над всем этим стоит объединение — Кареллеспром. У объединения, как известно, план: в этом месяце, квартале, году дать столько-то древесины такого-то неменажатуры и такого-то состава. И вот в леспромхозы идет задание: обеспечить план. Принцип план, как правило, не учитывает многих факторов. Он берется в общем-то «от доисторического». Если в прошлом году вы дали миллион кубометров, то в нынешнем дадите миллион сто. Лесной фонд между тем истощается. Медленно растет лес. Гораздо медленнее, чем

Сейчас одна из таких методик прошла испытание в Шуйско-Выданском леспромхозе. С будущего года оглавление Степакова начнет работы уже для всего объединения Кареллеспром. Между прочим, впервые в отрасли отделение Степакова разработало и так называемую систему учета труда и зарплаты. Ее используют уже в двух леспромхозах. Цель — рационализация организации труда. Здесь, попутно отметим вот что. В прошлом году Кареллеспром выполнил план по всей неменажатуре. И тут не последнюю роль сыграла работа КафНИИЛПа. Годовая экономия пока что довольно скромная — около 300 тысяч рублей. В нынешнем году ожидают большую, хотя «выделов», как вы понимаете, год от года не становится: багажа.

— Теперь леспромхозы знают, что и с какого участка можно получить, — сказала мне Степакова. — Они сообщают нам, где собираются рубить, а мы пронигранываем все на машине и отвечаем, что они могут взять с этого участка. В памяти у машины есть таксационный расклад наших лесов. Старая машина, конечно, не могла быстро справиться с такой работой.

коей мере не хочу преувеличивать значение для народного хозяйства одной работы и преувеличивать значение другой.

Короче, остановимся на том, что уже сделано и действует. Прежде всего действует система, получившая название сырья. Грубо говоря, вычислительная машина считает, как целесообразнее распилить ту или иную партию бревен, на что они лучше всего толстые. До этого резали, лиши, чтобы выполнить задание. Не станет же человек перебирать в уме, как лучше пилить каждое бревно — их миллионы. Это невозможно чисто практически — проиграть громадное количество вариантов. Соболев все это отдал машине. Отсюда — на одного кубометра нужных пиломатериалов больше, а отходов меньше. Далее. Учет, контроль производства и отгрузки пиломатериалов — тоже теперь проработана ЭВМ. Машине все время информируют, и человек знает, какой материал нужно вырабатывать сегодня, завтра... Далее. Бухгалтерский учет тоже механизирован... На этом конец перечисления. Скажу лишь, что АСУ дает людям много разной полезной информации. А раз есть

объективная информация, значит, и процессы можно только управлять. На очереи работы второго, более высокого уровня или, как заметил Соболев, отработка других задач, связанных с АСУ предприятия. Они должны годиться для любого комбината. Система должна быть замкнутой, законченной.

* * *

Итак, строго говоря, ни в том, ни в другом случае конечная цель еще не достигнута — настоящая АСУ нет ни на Петрозаводском лесопромышленном комбинате, ни в леспромхозах, ни в объединении Кареллеспром. Но есть зато начато АСУ. Выполнена предварительная кропотливая, не дающая сиюминутного полного эффекта и потому невозможная работа. И. Л. Татарко мне сказал: «Знаете, я рассчитывал на большую эффективность. Ожидал, во всяком случае».

— Вы недовольны? — спросил я.

— Вы неправильно меня поняли, — сказал он. Я хозяйственник и, вкладывая деньги в дело, хочу, чтобы они быстрее обнулились прибылью. Это естественно?

— Да, конечно, — согласился я. — Но по-ле уже обработано и засено.

На отдельных участках — да! — уточнил он и спросил вдруг: — Не знаете, почему никто не хочет браться за АСУ-мебель? — и сам ответил: — Это, наверное, еще сложнее.

Мы помолчали. Я спросил: — Если бы они взялись за АСУ-мебель, вы бы опять стали финансировать работы?

— Да, — подумав кивнул он. — Но они пока не предлагают. У них, знаете ли, своя стратегия. Мне нравится Гильы. Наметил Киль идет к ней с несколькими сторон. Не разбирается.

Там, в кабинете у И. Л. Татарко, многоопытного и осторожного, пуше всего берегущего деньги комбината, я подумал, что в самом деле у КарНИИЛП есть стратегия дальнего действия и что за всем ее начало знакомства институту ни разу всерьез не откланивалось от нее. А ведь были соблазны сделать быстрое и эффективное дело. Да и не только соблазны, а еще и давление было. Несколько лет назад, когда всюду стали создавать научно-производственные объединения, министерство передало институту Кареллеспому. Несколько утишили исправили. Но ведь все те годы перед институтом стояли иные первостепенные задачи, нужные объединению. Свой институт должен решать свои не эти задачи — сегодня никакие производственные объединения, приходилось решать и их. Институт на этом потерял несколько ведущих специалистов — ушли. А Гильи продолжал «носить Степаков и Соболев работали, как раневые, в тех же направлениях. Он их охранял всячески. Догадывалась — непросто это было.

Ладно. Дело прошлое. Давайте опять о сегодняшнем.

Главный инженер ПЛМК Анатолий Иванович Шемелин, горячий сторонник АСУ, со боловским аспирантом, говорил мне, что самое главное — это функциональные, организационные и психологические перемены на комбинате.

— С этого нужно начинать подготовку к любой АСУ, — говорил он. — Не машинную программу подгонять к существующим условиям, а наоборот — создать условия для исполнения заданной программы.

Он, конечно, прав. Система информации и сама организация производства, действовавшие на комбинате прежде, никак не годились для работы с машиной. И функции, которые выполняли люди, тоже не годились. Пришлося организовывать не только новую систему информации, а перечувствовать людей. Так же решала свою задачу и Степаков в леспромхозах и в объединении. Обучали людей пользоваться новой системой информации, обучали работать с машинами, обучали новой системе связи «человек — машина».

Перемены на ПЛМК — это прежде всего перемены психологического и структурного

характера. Без них невозможно строить АСУ. Те острошки объективной информации, которые удалось создать, сами же себе чрезвычайно важны. Такие же точно острошки по проекту КарНИИЛПа и его подчиненным к этому делу Созданным конструкторско-технологическим бюро обследования. Кареллесэкспорт создает на лесоперерабатывающих предприятиях в Архангельской, Свердловской областях и в Красноярском крае. Идея так называемый процесс тиражирования. В Калелии, например, опыт ПЛМК используют сегодня три предприятия, а к концу года к ним привлекаются еще два. Как видите, информационная база АСУ расширяется, что очень важно. Ибо информация — основа оптимального управления. Все большее количество производственных управлений задач можно решать с помощью объективной ЭВМ. Группа Соболева движется дальше. Люди уже работают над последующими подсекстремами АСУ: автоматизация расчета календарных графиков, автоматизированной диспетчеризации и другими.

Так же расширяет базу своих работ по АСУ Степаков, постепенно вводя в память машины все новые и новые массивы информации, касающиеся лесосечного фонда. Уже сейчас леспромхозы, намечая рубки, пользуются машинными расчетами. Но пока с помощью машин можно определить, какие участки следует рубить лишь в текущем и следующем году. Теперь в институте готовят долгосрочные программы, которые бы учитывали и быстро реагировали на все обстоятельства, связанные с так называемыми природно-производственными условиями. Эти условия чрезвычайно динамичны и изменчивы. С одной стороны, лес растет, как ему хочется, а не как это удобно производству, с другой стороны — сами производственные обстоятельства постоянно изменяются, так же как и задачи, стоящие перед лесорубами.

Конечная же цель — создать единую экспроприализованную систему, действующую оптимальным образом, в равной степени исключающую «нередубы» и «перерубы», учитывающую все экономические износы.

А рубить лес надо не только потому, что это нужно нам, людям. Это нужно самому лесу. Ибо первостойный лес — это болезнь и выражение болезни в изменениях последующего его состава. Весь вопрос в том, чтобы человек, ворвавшись, изучившись, с пользой для леса и для себя. Сейчас уже совершенно ясно, что решить эту очень важную проблему можно лишь с помощью обширной, всеобъемлющей программы.

* * *

...Вы знаете, климат вокруг этой АСУ изменился. Раньше нам приходилось убеждаться, вышестоящие инстанции в необходимости работы. Это было непросто. Психологический барьер существовал. Часто будем говорить крепкий был барьер. Теперь сверху пополам. Теперь уже сверху торопят, скорее, скорее! Мы отбиваляемся — не можем же мы сразу решить все вопросы. А на инжирном уровне, в леспромхозах, на заводах стоят еще барьеры. Но брешь уже пробита». Это — Соболев.

«Сначала мы чуть ли не силой отнимали на лесосеках луковичные пильы, а вместо них заставляли работать электропилами. Потом — безпилами. Не хотели почивать работать ими. А сейчас попробуй произвести на лесосеке обратную замену! Так и с АСУ получается». Это — Степаков.

В работе сейчас принимает участие не один КарНИИЛП, а еще и Архангельский ЦНИИМОД (Центральный научно-исследовательский институт механической обработки древесины) и Московский лесотехнический институт, и институты стран СЭВ. Есть стратегическая программа, есть конкретные программы у каждого института, краткосрочные и долгосрочные. Тактика и стратегия действий согласованы. Наука с разных сторон двинулась к одной цели — «АСУ-лес». Началась второй этап движения.

Синдром небоскреба

Брачи, архитекторы и социологи в некоторых странах Запада обеспокоены. Оказалось, что люди, работающие в современных высотных зданиях из стекла и бетона, где безупречно действует концепция идеального общественного искусства, болеют гораздо чаще тех, кто живет и работает в зданиях классического типа.

Пребывание в зданиях-аквариумах вредно для здоровья, — говорят архитекторы, — какому выводу пришли концептуальные французские учены, называвшие новое явление «синдром рабочих в небоскребе». Аижетное исследование, проведенное среди двух тысяч человек, работающих в зданиях из стекла и бетона, показало, что 40 процентов этого населения страдают головной болью из-за раздражения глаз и пониженные остроты зрения, а также на частые насморки и агинии, 46 процентов отметили нарушения сердечной деятельности.

Специалисты полагают, что организм человека в помещениях с искусственным освещением и климатизированным воздухом более поддается действию различных микробов из-за ослабления иммунологической защиты. Известно, что солнечный свет — естественное дезинфицирующее средство. В помещениях же, лишенных солнечного света, начинают бурно размножаться вредные бактерии. Рассадником микробов передко становятся и кондиционеры, если их фильтры не очищаются регулярно, и микробы разносятся по всему зданию.

Кондиционирующие установки издают шум, который вызывает повышенные колебания температур и температурных перепадов. И хотя ноги оказываются в тепле, на плечи и шею приходится накидывать что-нибудь теплое. Эта своеобразная анатомия в сочетании с гиподинамией часто становится первопричиной недугов, таких как сердечно-сосудистые системы.

Искусственное освещение добавляет новые проблемы — блескание поверхности стен и столов, неожиданно возникающие блески и мигание ламп дневного света придают голове повышенной тяжести, головной боли и снижение остроты зрения.

Конечно, и архитекторы, и инженеры, принимавшие участие в проектировании современных зданий, стремились учесть все возможные последствия, но в последние месяцыах эксперименты пока не привели к чему-либо. Понимаю, что теперь специалистам придется хорошенько подумать над этими проблемами.

ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ



Б. Пиотровский,
академик

О земле, ушедшей под воду

Несколько лет назад по призыву ЮНЕСКО Советский Союз принял участие в научной кампании по спасению памятников в Нубии, современном южном Египте. Академик Борис Борисович Пиотровский — директор Государственного Эрмитажа, один из крупнейших исследователей древних цивилизаций Кавказа и Египта — возглавил эту работу. Результаты ее — заметный вклад в древнюю историю. Современные исследования дают нам возможность более представить себе

Интерес к Египту у меня возник очень рано. Древний Египет был мечтой моей юности, но судьба решила так, что я стал работать по археологии Кавказа, и я нашел в Арmenии памятники древнего государства Уартут. Однако мечта моя меня не покидала, и занятия египтологией я не оставлял.

В 1960 году по предложению ЮНЕСКО началась научная кампания по спасению памятников Нубии, которым угрожали воды Нила — они должны были подняться на высоту постройки Асуанской плотины. Я был включен в комитет экспертов ЮНЕСКО, обсуждавший проекты сохранения исторических памятников. Были предложены замечательные проекты.

Советский Союз принимал участие в сокращении древних египетских памятников. Была создана экспедиция Академии наук СССР, которой мне поручили руководить. Экспедиция обычно готовится долго и тщательно. В частности, перед тем, как я начал свою раскопки в Уартут, в крепости Кармир-Блуц, — я имели очень важные сведения о уартутской культуре, — я девять лет ходил по Арmenии, выискивая место, где следует копать. Здесь же раскопки пришлось начинать без всякой подготовки. Решите, где копать, надо было сразу — дело необычайно трудное!

Следует сказать, что же такое Нубия и почему судьбой ее памятников был озабочен мир.

К концу IV тысячелетия до новой эры именно в Нубии, в ее северной части, складывалась культура, которая легла в основу культуры древнего Египетского государства. Позднее центры Египта были перенесены на север, и нубийская культура стала развиваться, особенно и независимо, в территории Нубии во II тысячелетии до новой эры. Аварийско-древнее Египетское государство завоевывало Нубию и тяготело ее к культуре Нубии. Нубия была тесно связана с Египтом, своим северным соседом. Ремесленники Нубии изготавливали много художественных изделий, в египетском стиле, усвоили характерные традиции искусства древнего Египта. На территории Нубии было построено много храмов египетским богам и в честь египетских фараонов, некоторые из них, как колossalный храм в Абу-Симбеле, служили мощным средством идеологического воздействия на покоренное население Нубии. Эти храмы, несомненно, были построены египетскими мастерами, но имеются храмы, в которых ясно чувствуется рука местных, нубийских строителей. К ним относится храм Герф-Хусей, который в настоящие времена поглощен водами Нила и лишился отдельных его деталей и статуй, сохранившихся для потомства.

Нубия была богатой страной в период

не только образ жизни наших далеких предков, но и образ их мыслей, мировоззрение и идеологию.

И в этом — одна из причин возрастающего интереса к древней истории.

Мы публикуем рассказ

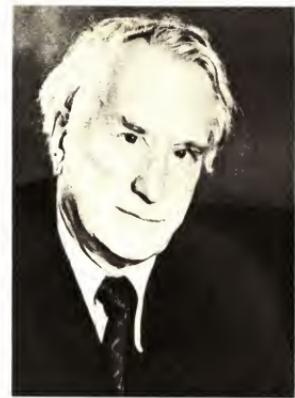
Б. Б. Пиотровского
об археологической экспедиции
в Нубии, руководителем которой он был
и материалы которой войдут в научный
сборник, готовящийся к печати.

Древнего царства, о чем подробно говорят надписи в Асуанском некрополе. Из Нубии доставлялись шкуры, склонные кость, черное дерево и камень, а уже в Среднем царстве рунические Нубии стали основными источниками золота. Из Нубии приходили также скрабы. Там же египтяне строили свои корабли, отправлявшиеся в далекое плавание, несмотря на то, что Нил в нескольких местах преграждал каменимыми порогами. Без каравана лодок там было трудно передвигаться и снаряжения караеванов в пустыне постыни, рассекают в древние налодчины, на которых мы узнаем о всех трудностях в пути и о том, что около одной двадцати частей людей, составлявших караеван, погибли и в пути, и уже после достижения места назначения, золотых рудников и каменоломен.

Теперь Нубия — это страна с пылающим солнцем, сильным ветром, выветренным камнем, песком и линзы с узкой полоской плодородной земли по берегам великой реки. А за плодородной полосой — бескрайняя пустыня с останками выветренных скал и желтый песок, слепящий глаза.

Трудно представить себе, что самая страна, которая славилась деревом, костью, золотом, сейчас почти лишена растительности и только в карьерах можно видеть остатки мощных корней древних деревьев, прорезающих толщу песка. Места бывших настбищ — пустыни, бескрайние песчаные равнины, и лишь скалы хранят многочисленные изображения животных. Лишь в этих рисунках, кажется, бьется подлинная жизнь, а в пустыне — все мертвто. Такой мы увидели Нубию, когда наша экспедиция прибыла к месту работы и разбрала свои палатки на селе Даика, в 115 километрах южнее Асуана. Места были совершенно незнакомые, но еще во время работ по комитету экспертов ЮНЕСКО я выбрал для археологических исследований ущелье под названием Вади-Аллаки, по которому шел путь к золотым руническим Нубии, между Нилом и Красным морем. Об этом ущелье шла дурная слава: говорилось, что гибели там экспедиций, но не более спокойного места, чем это было, не бывало. Мы поболтав нубийской пустыне, тихую, спокойную, безбрежную. Куполчатые подглядывающие к солнцу наши ногам, а лисицы, забегая, оглизываясь, останавливались и долго с любопытством смотрели на человека, я однажды во время бури на Ниле мы в ущелье подsekali и склонились кистями: они склонно стояли, напомнив «митты» профессоров в черных фраках, и только после гудков автомашин освободили дорогу.

Первые лини мы не знали, с чего начать, — оказалось, что карты археологических памятников, предоставленные экспедиции Управлением древностей Египта, устарели и все



отмеченные на них памятники были уже под водой. Пришлось с удовольствием начать разведку, а приближалась уже новый, 1962 год. Разбившись на небольшие группы, мы стали обследовать прибрежные районы Нила, а потом пошли к местам древних настбищ, куда вода Нила не добралась, и там, около Хор-Дауда, археологи О. Г. Большаков и Н. Я. Мерперт обнаружили древние постройки эпохи первых династий — около трех тысяч лет до новой эры. 31 декабря 1961 года в лагерь доставили первые находки — кружевые сосуды для молока. Как «новогодний подарок», но думали, стало легче. Может, когда-то здесь была скончечная ферма? Более крупные сосуды предназначались для молока, а помельче — для масла. Интересно, что в Нубии масло изготавливали, а в самом Древнем Египте нет. Было найдено также много кремневых орудий и украшений.

Долина Нила хорошо изучена археологами, а вот высокие места, где издавна прошло скотоводство, изучены мало.

Для меня поселение это представляло исключительный интерес. Я предполагал и раньше, что до создания ниргатонийских систем в Египте было развито скотоводство. Знак знатности — это иероглиф, означающий кожу с печатью собственности. Знамятны были, кто имел большие стада. Знак царя — пастушеский пояс. Из этого следует, что царская власть пошла от князей, владеющих большими количеством стад. Классообразование в Египте происходило так же, как и в других районах земли, — в связи с развитием собственности на скот, а не на землю, как в более поздние периоды. Раскопки здесь подтвердили мое предположение.

Разведки на берегу Нила открыли и большую могильнику. Он относился к XIX веку нашей эры (Абу Нурад) и представлял местную культуру.

Между Древним и Средним царством, как известно, наступил период распада Египта, и он на некоторое время потерял Нубию. Во время Среднего царства она снова входила в состав Египта. Но в короткий период независимости в Нубии развились и расцвела очень своеобразная и интересная культура, названная специалистами «культурой С». К ней относились и могильники у Хора Набру.

Во времена «культуры С» местные племена стали разрабатывать золотые рудники, которые особенно привлекали египтян и принесли нубийцам много богатства.

Кроме проведения раскопок, в планах экспедиции было изучение надписей на скалах.

Очень давно, когда египтология как наука только зарождалась, в середине XIX века, один французский археолог в устах Вади-Аллаки открыл большую стелу Рамзеса, названную

кубанской по имени села Кубань, где она была найдена. В верхней части стелы находилось изображение Рамзеса, поклоняющегося богам, а внизу шел текст. Стела эта и сейчас находится в Гренобле, на родине Шампольона, расшифровавшего египетскую письменность. Текст рассказывает о том, что в страну, где есть золото, путь необычно труден. Дорога так тяжела, что люди и ослы, из которых состоял караван, гибли. И вот Рамзес вызывал к себе наместника Нубии и говорил, что нужно вырыть колодец по дороге к рудникам. Наместник Нубии отвечал, что отец Рамзеса Сети пробовал сделать это, но ничего у него не вышло, так как воды в этих местах нет. Но что Рамзес отвечает ему, что он видел, во сне бога Нила и тот сказал ему, что даст воду, а потому «немедленно отправляйся», — приказал Рамзес, — и иди ее!..» Дальше в древности говорится, что колодец действительно был вырыт, наместник Нубии назвал его: «Рамзес, любимый бог Амона, доблестный в...», но на этом месте надпись обрывалась — кусок стены был оббит, и назначение колодца нам так и не суждено было узнать.

Мы нашли в Вади-Аллаки хороший провинции. Он знал, где находятся целые группы надписей на скалах, и проводил нас туда. Изучение они были одно недостаточно. В 1940 году директор топографической службы Судана господин Мэррэй фотографировал тридцать четыре надписи, и они были опубликованы известным чешским египтологом Я. Черны. И это все. Мы обнаружили двести ногероптических и иератических надписей, около семидесяти групп отдельных изображений в трех средневековых арабских надписях. Одна из них, относящаяся к IX—X векам, была очень выразительна, ее, вероятно, написал заблудившийся араб, она гласила: «Хлебнувший гора написал эти слова». Поэтому можно сказать, что мы шли по неизданному египтологами пути. По дороге к рудникам через каждые 20—25 километров (дневной путь каравана) мы находили надписи. Обычно на склоне с навесом, защищающим от палящего солнца, в месте, открытом прохладным северным ветрам. Надписи по времени относились по преимуществу к Новому царству и к правлению Рамзеса. В них перечислялись люди, принимавшие участие в древнеегипетской экспедиции, перечислялись их имена и должности. Все это было интересно, можно было получить представление о составе экспедиции, проследить путь к рудникам, но я искал колодец, тот колодец, о котором говорилось в кубанской надписи. И вот в последний день нашего пребывания в Нубии в Бир эль Аскер инспектор египетских древностей поднял обломок камня с ногероптиками. Чуть позже были найдены еще обломки, которые составили стелу с изображением Рамзеса II, присоединившего жертву Богу Мину. Но самое главное — то, что мы ждали, отсутствовало, текст надписи был настолько поврежден, что не поддавался прочтению. Хотя единственную сохранившуюся фразу прочесть было можно. Она гласила: «Когда Рамзес, любимый бога Амона, доблестный в...»

Случайностью сохранилось только имя колодца, притом в полной форме, что дополнило свидетельство колодца теперь, благодаря этой находке, было твердо установлено.

Изучение надписей в Бир эль Аскер было очень успешным: обнаружен камень с надписью наместника Нубии Меримеса, современника Аменхотепа III, фараона, которому принадлежали те сфинксы, которые сейчас находятся в Ленинграде, околью Академии художеств. На камне две изображения — один человек, очевидно самого Меримеса, другое — его коня. Сама надпись перечисляла титулы этого высокого вельможи. Мы знаем, что Меримес одержал победу над нубийцами в стране Ибхет, и можно предположить, что именно здесь, на месте решающего сражения, писец и оставил эту надпись, самую крупную в исследованном районе, увековечив победителя и его верного коня, спутника в пустыне. Рядом с надписью некогда была каменная фигура сокола, который изображал бога пустыни Бак. Однако

от него сохранился лишь небольшой кусок — пьедестал с лапами птицы.

Из надписей мы узнавали об очень интересных именах, титулах. Иногда они сопровождались рисунками — священными много-весьеслыми лодками, изображенными в колеснице. Совершенно особенной была сделана одна надпись. В один действительный прекрасный день мы подошли к скале, и я увидел большую надпись, сделанную во времена Древнего царства: «Сомер египетский, Рерих, начальник каравана Хунеса», — написал знаменитый вельможа VI династии, который находился в некрополе у Асуана.

Во времена царствования VI династии основное Нубии лицо начиналось. Египетские цари послысили туда караваны, вывозившие из этой богатой страны не золото, а слоновую кость, обенное дерево — о нубийском золоте тогда еще не знали). Экспедиции доходили до страны Пунт, которая находилась на юге Красного моря, около выхода в Индийский океан. И вот теперь мы шли по следам Хунеса, и пытались мысленно воссоздать вид Вади-Аллаки в то далекое время.

Вторая надпись еще больше нас поразила.

В tenth граня я увидел короткий текст: «Знаменитый правитель почтенной начальников Каравана Уинес. Уинес это был из города Вади-Момжа, в Каирском ущелье находился камень с надписью, в которой рассказывается, что Уинес был послан в страну Ибхет, чтобы ломать камень для саркофага царицы. Кроме этого, у порогов Ниша он прорыл пять каналов и построил семь кораблей для перевозки дерева из страны Вавилон. Сопоставление надписи Уинеса с надписью Меримеса позволило точно установить местоположение страны Ибхет.

В некрополе Фива была уже давно известна гробница Хеви, жившего при Тутанхамоне, на стенах этой гробницы изображено, как царь называет Хеви наместником Нубии, как ему вручается драмата и печать наместника, изображено, как он откладывает в Нубию, как он в Нубии собирает дары золотом. Интересно, что золото приносит ему в виде песка в мешочках и старые люди, и дети — видимо, в то время это был поголовный сбор. И что самое главное — там изображена делегация нубийских и суданских князей к Тутанхамону. В колеснице едет нубийская принцесса, идут знатные нубийцы. В верхней части изображены дары, которые несут нубийцы фараону, и среди них удалось узнать и те предметы, которые попали в гробницу Тутанхамона и были найдены при раскопке гробницы Г. Картером. В первую очередь были опознаны богато украшенные щиты. Конечно, древнеегипетский художник не мог точно копировать рисунки, которых были в щитах, однако общий рисунок он передавал достаточно точно. Вслед за щитами удалось отождествить и некоторые другие предметы, в частности складной стул, покрытый шкурой пантеры. Исследование подлинных предметов из гробницы также позволило выявить неегипетские изделия. Так, на двух книжалах, железном и бронзовом, техника золотой зерни не соответствовала технике древнеегипетских ювелиров, и оказалось, что ногероптическая надпись на них сделана позже, в свободных от рисунка местах. Удалось также доказать, что один замечательный ларец Тутанхамона, считавшийся всегда египетским погребальным саркофагом, на самом деле привезен в Египет из другой страны. На произведениях египетского искусства надпись всегда декоративна, она естественно входит в орнамент, здесь же надпись выражена на инкрустированных пластинках, которые вставлены позднее, и, кроме того, сделана она с очень грубыми ошибками. Да и весь стиль ларца скорее похож на критский, средиземноморский. Уверенно определить место изготовления этого предмета еще не удалось, но совершенно ясно, что он неегипетский. Еще знаменитый английский археолог Картер в свое время заметил, что линия сфинкса и самого Тутанхамона на ларце очень похожи на «лица с античных монет», но он не вник в надпись и не увидел в ней ошибок,



1. Стела Рамзеса II. Вади-Аллаки. Прорисовка Б. П. Потловского.

2. Глиняные сосуды в ямах. Хор-Дауд. 3. Нубийская деревня.

совершенно невозможных для египетского письма.

Еще в 1881 году в станице фараона Эхнатона, предшественника Тутанхамона, был найден архив клинописных писем из вавилонских документов. Много времени спустя выяснилось, что это письма правителей и царей Ассирии, Хеттского государства, Вавилонии, Кипра и мелких палестинских княжеств с предложенными завоевателями торговыми сделками. Этот архив делает вполне вероятным наличие неогреческой вещи — в гробницах египетского царя. В письмах перечисляются дары, отправленные фараоном. Например, митanniийский царь (Митания, малознанная страна на территории современных Турции и Сирии, стараясь занять в Египте тесные отношения, давая замуж за фараонов своих наследников) перечисляет дары, посыпаемые египетскому царю. Кстати, в этом перечне упоминаются и железные, и бронзовые книжалы.

И в своих уже опубликованных работах, и в тех, что лишь готовятся к публикации, я стремлюсь показать, что сложение древней египетской культуры происходило в додинастический и раннединастический периоды. Интересно отметить, что большинство египетских нероглифов изображают предметы эпохи первых династий, значит, нероглифическая письменность возникла в начале Египетского государства, и три тысячи лет, то есть все время своего существования, она лишь повторяла устаревшие для писцов изображения. Вот простой пример — закрома в древнем Египте представляли собой сложное сооружение, с люком в верхней части, в нероглифике же они продолжали передаваться как «имя с кучей зерна», «начальник огромного количества закромов севера и юга» в нероглифах обозначался как «начальник двух ящер зерна».

Изучение удивившей под воду Нубии, проводившееся по призыву ЮНЕСКО многими странами, дало большие результаты. Можно высказать удовлетворение, что в этом большом и важном деле приняла участие археологическая экспедиция АН СССР, работа которой дала новый интересный материал, освещавший некоторые неизвестные дотоле стороны истории Нубии и ее культуры.

* * *

Открытия советской археологической экспедиции в Нубии относятся к различным эпохам, различным культурам и различным событиям. И все же можно попытаться выделить то главное, что они принесли науке. Долгое время история Египта изучалась из отрывов от истории остальной Африки, только в связи со странами Средиземноморья. Правда, некоторые учёные давно уже предполагали, что такой подход слишком субъективен и односторонен, что очень многое в египетской истории уходит своим корнями не только на восток — в Азию, но и на юг — в остальную Африку. Однако их предположение не доставало доказательств. Только благодаря археологическим раскопкам они были получены, и среди археологических экспедиций, работавших в Нубии, заслуженное место принадлежит советской под руководством Б. П. Пицторского.

Ее открытия продемонстрировали, что искты древнеегипетской цивилизации находятся на африканской почве, что на протяжении всей своей истории древнеегипетская цивилизация поддерживала тесные и разнообразные контакты с странами Африки, находившимися к югу от нее, что эти контакты не ограничивались только получением сырья. Египетская культура, воздействуя на культуру Нубии, вместе с тем и сама испытывала ее влияние. Тем самым история Египта более тесно увязывается с историей остальной Африки, а сама Африка с полным правом может рассматривать древнеегипетскую культуру и цивилизацию как свое законное наследие и достопримечательность.

4. Раскопки древнего поселения Хор-Дауд.
5. Изображения на скалах. Кешатана.
6. Глиняные сосуды из древнего поселения Хор-Дауд.
7. Вади-Аллаки. Место отдыха караванов.



РАЗМЫШЛЕНИЯ У КНИЖНОЙ ПОЛКИ

М. Черкасова
Тушканчики

Вряд ли кому-нибудь придется в голову, что в совершенстве способа передвижения двумя ногами пальма первенства в классе млекопитающих принадлежит не человек, но спринтеры, которые подаются уступами ее маленьким глазастым ночных зверькам — тушканчикам. Судите сами, некоторые из них способны на двух ногах разрывать скорость до сорока километров в час, а прыжки их в время стремительного бега достигают почти трех метров в расстояние, вдвадцать раз превосходящее длину тела зверька. Подобные соотношения даже не сняты олимпийским чемпионом. Что же касается таких признанных «дугунговых» спортивных зверей, как гиену, то самые крупные из них способны бежать быстрее, делая до пятидесяти километров в час. Однако о первенстве тут трудно говорить — все равно, как если бы в беге соревновались на равных человек нормального роста и линии.

Два основных момента определяют успех тушканчиков в спорте: совершенствование в быстром беге и непревзойденное умение колпать для себя в любом грунте убежища — норы, состоящие подчас из ряда камер, соединенных галереями. Убежища и вырыты в земле, и способы спасения из врагов тушканчиков не дано. Собственно говоря, зверек состоит как бы из огромной головы, к которой приставлены непропорционально длинные задние лапки и хвост. Все остальные части тела, полностью скрытые в кожаных чешуйках, концы пальцев одеты в упругие кожистые подушечки. Нижняя их поверхность похожа на ребристый беговой протектор шин и превосходит «пробуксовку» по скорости. На ходу забывчивая прыжка, когда ускорение движений очень велико. У зверьков же, обитающих в песчаной пустыне, — пясмыфилов — задняя лапка снабжена не менее совершенным протектором: вся нижняя поверхность коневидных покрыта раковинами и гребнями из мелких крючков, образующих характерную «щетку». Эффективность работы такого протектора замечательна, и приходится только удив-

ляться этой легкости, с какой гребенепалый тушканчик взлетает по крутым склонам бархана, тогда как преследующая его лисица вязнет в рыхлом песке. Конструкторам воздеходов стоит бы обратить внимание на устройство конечностей «шиповок» тушканчиков.

Мне давно уже пора представить автора книги, которая находится сейчас в моих руках: ленинградский зоолог Игорь Михайлович Фокин*. Как пишет в предисловии к ней профессор Г. А. Но́виков: «Это книга о тушканчиках, как никто другой в нашей стране, и эта книга с ее наилучшими фотографиями (великолепными фотографиями автора — М. Ч.) — наглядное тому подтверждение». Мне, впрочем, слагче, так жаль было расставаться с пронятинами книг, что я тут же взялась за эту рецензию.

Но вернемся к основным героям книги. Прежде бег тушканчиков представляли как серию быстрых прыжков на задних лапках. Появился даже такое выражение, как бег «рикошетом» — в самом деле, движение тушканчика напоминало прыжки на скакуна. Кинесомика — позволила отгадать, что отраженный ударившегося о грунт пушнистого шарника считалось при этом, что в конце прыжки зверек опирается на передние лапки или даже «пятушку опоры» — хвост. Современная техника видеозадокументации — фотография с киносъемкой — позволила установить, что все куда сложнее и ни совсем так. Оказалось, что помимо бега прыжками одновременно на двух задних лапках, и другой способ, когда при отрыве от земли зверек прыгает на одну из них, а две другие лапы работают независимо, и основная нагрузка падает на одну из них — ведущую. Через каждые 5—6 прыжек эта лапа меняется, как на галопе и у других зверей. Наконец, тушканчик умеет бегать, совсем как человек, с перекрестом движений: правую и левую лапы. Объяснение этим просто-напросто теряется. Одна стопа, к примеру, задней ноги может быть дальнейшей передней лапкой.

И что за стопа! У некоторых тушканчиков она имеет всего три пальца — «фокинов», носили эти неизвестные тушканчики, живущих в пустынях с твердым грунтом — глинистых и щебнистых, кончики пальцев одеты в упругие кожистые подушечки. Нижняя их поверхность похожа на ребристый беговой протектор шин и превосходит «пробуксовку» по скорости. На ходу забывчивая прыжка, когда ускорение движений очень велико. У зверьков же, обитающих в песчаной пустыне, — пясмыфилов — задняя лапка снабжена не менее совершенным протектором: вся нижняя поверхность коневидных покрыта раковинами и гребнями из мелких крючков, образующими характерную «щетку».

Эффективность работы такого протектора замечательна, и приходится только удивляться той легкости, с какой гребенепалый тушканчик взлетает по крутым склонам бархана, тогда как преследующая его лисица вязнет в рыхлом песке. Конструкторам воздеходов стоит бы обратить внимание на устройство конечностей «шиповок» тушканчиков.

* И. Фокин, «Тушканчики». Издательство Ленинградского университета, 1978 год.

такой резкий бросок в сторону, что тот летит по инерции еще несколько метров. Часто молниеносная серия прыжков энзгагом столь обескураживает хищника, что, потеряв зверка из поля зрения он вынужден бывать прократить преследование.

Всобще хвост тушканчика — приспособление замечательное и универсальное, о некоторых его назначениях, разговор еще впереди. У хорошихбегунов его украшает волосистая кисточка — «хвостик собачий» и служащая зеркальной (турецкой) перегородкой, может достигать 15—17 квадратных сантиметров. Интересно, что кожа конечного отдела хвоста, примерно до основания кисточки, может легко сбрасываться подобно тому, как в случае беды у ящериц обламываются конечности, становясь понятным и значимым. Бросающаяся в глаза двухцветной окраски знаменует, — когда зверек спасается бегством, тело его сливается с окраской с грунтом, а мелькание белого кончика хвоста служит отвлекающим моментом.

В начале «пассивной» защищенной тушканчиком от опасности средство — он умеет буквально растворяться в воздухе перед самым носом преследователя, неожиданно ныряя в свою нору. Полав домой, тушканчик закрывает ее «собой земляной кирпичом», маскирующей вход и, кроме того, позволяющей поддерживать в норе ровную температуру, тогда как на поверхности земли в пустыне суточные ее колебания могут достигать до 40°. И если же опасность угрожает зверю извне в форме, то он выскакивает через специальный «аварийный» отпорник, проломив корочку грунта над невидимыми снаружи входом.

У тушканчиков, живущих в глинистых почвах, эти кисточки пурпурного цвета, основное орудие труда — копка и рытье нор. Цветки и тонкие, они способны спрашиваться даже с обожженным кирпичом. «Однажды», пишет И. М. Фокин, — мы посадили пару тушканчиков-пригурков между рамами окна многоэтажного городского дома. В первую же ночь они прорыли под окном в коридоре вдоль стены ход в 50 сантиметров длиной и закрыли нору изнутри кирпичной «крошки». Тушканчикам-племифилам рвать норы куда проще, и редко включаются в работу лишь время от времени, когда нужно разрыть плотный песок или отбить пересекающий ход впроры. Эти орудуют передними лапками, снаженными острыми серповидными когтями, с такой скоростью, что кончики мелькающих лапок невозможно разглядеть. У зверьков, живущих на морковких хвостышках, сложат своеобразными жировыми депо — изогнутые вовсе замечательным способом задельматывать отверстия в норах с помощью... хвоста. Как однажды наблюдал автор книги, тушканчик, вылезший из своей норки, прокосился в снегу носком через тонкую пробоину песка, оставив на поверхности весь тол-

сткий хвостик. Затем, стягив хвост все круче в кружок, начиная от самого кончика, он приился загребать им песок с той правой стороны. Постепенно, по мере продвижения валиков песка, зверек втягивал хвостик в кружок, изгибал его кончик и медленно заметая песком все уменьшающееся входное отверстие.

Свою склонность к коланию тушканчики используют даже при выяснении отношений между соперниками. К сожалению, нет точных данных о том, что же происходит в этот момент. В заключительной ее стадии, «все более и более воодушевляясь», тушканчики начинают буквально забрасывать противника землей, захватывая ее в когти и бросая в лицо, ссыпая на них резину и передними лапками (при этом широко раскрыты). Такая дузль может продолжаться несколько минут, причем при особенно удачных бросках комочки земли и мелкие камешки летят на метр и дальше! Наконец один из «засыпаемых» племифилов, вырываясь из-под земли, вст起来 и убегает с полной силы, сердито поддергивая хвостом.***

Я не могу рассказать здесь обо всех подсмотренных автором будничах из жизни этих совсем юных зверьков, — это тут множество. А ведь изучать жизнь тушканчиков очень трудно — это ночные зверьки, днем они отсиживаются в своих убежищах, и тут требуетсѧ самое острое внимание и искальвание, чтобы не испугать преследователя. В конце И. М. Фокина, который читал как увлекательнейший роман, представив портреты в жизнеписании всех тушканчиков, а их более двадцати видов и одна большая часть живет только на территории нашей страны. Тушканчики — самы мелкие из млекопитающих, весом всего 10—15 граммов — они и составляют подсемейство карликовых тушканчиков. Самый крупный тушканчик — земляной заяц — тяжел почти на полкило.

Есть тушканчик жироносный, стоящий на втором месте по размерам видов, а помимо земляного зайца, бывает еще земляной заячь. Есть тушканчик трех-, четырех- и пятнадцати. Есть тушканчик длиноухий — если его ушки отвести назад, он достает до кончиков пальцев. Все тушканчики без исключения глаазастые, необыкновенно симпатичные, прямо-таки очаровательные создания. Но первое место по очарованию я поставила бы карликовому жироносному тушканчику — это — самое маленькое из всех хвостом-морковкой. Мне довелось заниматься им на Звенигородской биостанции МГУ. Тогда, десять лет назад, они только что были открыты на территории ССРС, и зоологи получили наконец возможность познакомиться с этими таинственными существами, ранее упорно ускользав-



шими от исследователей. Ленинградцам постчасились вырастить выводок этого тушканчика в неволе, пронаблюдать все этапы развития детенышей и их взаимоотношения с матерью. На свет они появляются слепыми, голыми, темно-розового цвета, менее одного грамма весом. Но на шестой день уже способны делать небольшие прыжки, опираясь на все четыре лапы, совсем по-лунгашучьи — слегка уинкательные, спиды тушканчиков.

Обо всем этом не только читается в книге, но видишь все своими глазами на фотографиях. Вот брошенная мама, обесконечная за судьбу детенышей, перетаскивает их в другое, более спокойное, для ее взгляда место. А чего стоит снятый в природе «карлик», который ведет самочку монгольской яшмы за хвост. В первом дне после выхода из норы монгольские зверьки, чтобы не растрепаны, держатся за матер и друг за друга, совсем как ребяташки при игре в поезд...

Одним словом, хочется от души поздравить ленинградских зоологов, начавших публикации серии «Жизнь наших птиц и зверей». Их работы, написанные не только на специальном зоологах, скользко на самый широкий круг любителей природы. Но написаны книги не самом серьезном и оригинальном научном материале и самими первоклассными специалистами. Книга Фомина, Смирнова, Соловьева, Смирновой, Перевалова, «Жизнь соп», вышедшая в 1977 году, принадлежит Юрию Болеславову Пукинскому — замечательному знатоку и любителю птиц в отличищемуся фотографии «анималиста» — об этих книгах я уже писал в своеобразно. И, конечно же, я думаю желающим читателям журнала разыскать эти книги — от обещания с ними получите истинное наслаждение.

И все же в заключении не могу не высказать свою тревогу — та же тревога звучит и в заключении письма к президенту СССР Суздальской тушканчиков вызывает в наше время серьезные опасения. О沙发上 не стану тут говорить. Что же касается тушканчиков, то им всегда не легко жилось: они недоговорчески переносили три-четыре зимы в открытии от болотистых грызунов, малолюдиков. И несмотря на все свои уловки, часто становятся добчей многочисленных хищников и постоянно страдают от нападок сурошного клята. Но сейчас главную опасность представляют для них происходящие в стране разрывом, разломом — освоение пустыни. Но недавно еще непроходимым пескам с наутынским ревом движутся колонны мышных вездедубов, подмытая под себя заросли пустынными растениями и целим языком широки со всеми их обитателями. Всюду появляются численные отряды южных копыт разбросывают пески, превращая некогда зеленые гряды в горы барханов. Кости съедают стволы и ветви жарко горящего саксаула... Все это необратимо идет природные ресурсы пустыни, птицы, неподвижные камни, а вместе с ним — наши тушканчики. Но «пустыня надо сажать» — пишет член-корреспондент АН СССР А. Г. Баебаш, — еще и потому, что ее растительный и животный мир уникален, и его надо спасти... Так же несложно спасти Суздаль ради строительства промышленного сорхехигзата.

*Борис Володин,
Ольга Володина*

Он жил в Делфте триста лет назад и торговал сукном.

В его городе мужчины либо обжигали знаменитый дelfтский фаянс, либо плотничаи на верфях, ловили голландскую сельдь, варили голландские сыры и двойное голландское пиво, ткали голландское полотно и ваяли на мануфактуре голландские сунки, либо торговали тем, что сделали другие.

ростола, ссыпала сына в Амстердам, в школу, и пропадала пивоварией.

Мать не хотела, чтобы он всю жизнь вскачивал по ночам — пристыжтесь, воротишь ли в должное время работники прорастающей во влажном тепле яичмень, или кой-что подложиться котел тайком от собственного подмастерья. Она мечтала увидеть Антона большым человеком: присяжным нотариусом или синдиком, стражем городских законов — вот и не стал он славен тем, что был главным все прежние Левенгунки.

Но и на чиновника он не вытинул.
Все же вспомогательные не лезли дать в школе
какую-нибудь помощь, и вспомогательные из них включали амстердамские учителя. И не потому,
что он был туп. А потому, что не видел смысла
смысла в мертвом языке, на котором не говорили
ни дефлтские мальчишки, ни пивовары,
ни трактирщики, и не видел смысла
в тех напыщенных умствованиях, какими
были эти учителя. И не потому, что не видел
тогда что совсем не возненавидел на всю
свою долгу жизнь. Из школьных премудростей
и исполнены Левенгуку оказались понятия
жизненного и лингвистического смысла лишь арифметика
с геометрией и еще голландская
грамматика.

И, бродя по земельному школу, я вспомнил в шестидесятые годы прошлого века фильм о фирме китайских каторжников. За аккуратность был произведен в кассирсы. Заобразительность — в бухгалтеры. Лет через пять вернулся в Делфт. Женился. Завел на остатки отцовства наследство, на бухгалтерские сбережения и на женскую приданое свою скучоную лавку. И дело у него пошло не хуже, чем у его отца. Но в то время в Амстердаме почетная должность привратника городской пратуши или в добром торговом городе хранителя имущества магистрат захудалого человека не выбиравли. А в нем с первых дней его городского дома всему Делфту было видно, что он — эвакуант из Токио, так как он был обгоревшим в огне японской сладости, умел подать лицом товар, и в том, что товар в нем был, нечестиво лоббировавший.

Уж будьте покойны: если при отборе товара для лавки ему что-то не приглянулось в штучке сунка после того, как, слегка его погладив ладонью, он изменил направление ворса, сункело и впрымлялся с языком! И спорить не стояло, ибо тогда Лавенграк извлекал из кармана, лицу и по-

казывал сквозь нее дефект в крутке интей или в переплетении утка и основы.

Нам небодо и неважно, скони ли уом
схватит, как может ему послужить уве-
личительное стекло, или перенял науки у ам-
стердамских суконников из скользкой сотни
штук всевозможных материй, пропитан-
ных смолами, воском и варежками
глазом, прежде чем овладел тоинчайши-
ми тоинстами нового в их роду ремесла. Лиши
особый труд делает истинных знатоков, и
нет ничего удивительного, что потомок зна-
менитых пивоваров сел туда затратил. И нет
никакого смысла том, что в книгу, писанную
обетованную для рассмотривания судей-
бистов, Антон ван Лейбенуши стала рас-
сматривать для забавы и другие попадав-
щие под руку вещи.

Но вот в чем все дело: суконщик ван Левенхук, когда купалась, им луны драческой, хотела, чтобы он сделал для нее сукон, а вот именно всяких этих посторонних, не имеющих к его ремеслу отношения предметов, решился отдать для себя самими руками другого-третьего-четвертого, да и то не в совершенстве, потому что в этом наставших оковоков дел мастером. А для этого пришлось обзавестись надлежащими приспособлениями, стоявшими добрых денег, да получиться, да испытать отгоречье, да и то не в совершенстве, потому что в каждом деле Левенхук было не занимать харкера, чтобы их одолеть.

Да, вот тут, когда ему стукнуло тридцать и у него выросла семья и когда заведены свободные дни и наемный приказчик, он так увлекся изготовлением линз, что прошагал за шаговой увеличительной стеклом не только все досужее время, но и часть тех, которые были заняты постоянным стоянием торгового дома, отчего коллеги по кунической гильдии заговорили между собой, будто что-то произошло, что минеер Лёвенгук все-таки слегка *шип* в себе.

Конечно, если бы минеир Лебенгут все- го лишь собирали увлекательно чуяли минерала уходившем в фарфоровую фабрику, сомневалась бы в том, что он не забыл бы, как выглядел ни у одного из соседей. И, Бог с ним, пусть бы вот тот же делал свои руки эти микроскопами, как он их называл на латинский лад, и рассматривал в них всяческую недвусмыслистичную. Хорошая — на заказ — лужица, в которой можно было бы погружаться, — это был бы настоящий микроскоп, созданный XVII век никому — не зазори了自己的 куль- туру, ни принцессе — не зазори了自己的 рука- ми изготавливать то, что им нужно для их любви и забавы. Но дешево бы микроскопу, да и микроскопу — дешево. Но дешево, изгото- вленному, софтверному!

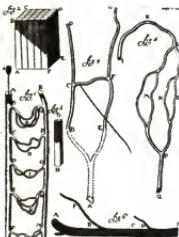
На серебряных пластинах — некоторые даже украшены орнаментами и золотом. Драгоценные приборы!

Разве это свидетельствует о здравом уме?

Потому, что он родился здесь, как и они. Не знал латыни, как и они. Торговал. Плодил детей. И вечерами, как и они, возвращался из «Синего гуся» пошатываясь.



ARCANA
NATURÆ
Denuo
ANTONIO VAN LEEUWEN-
HOEK.
DELPHI T. VOSCH.
1673.



ла рента с владений, а и купеческие — тоже. Но он-то всего добился сам! Не кончай университетов! Не бросай «дела»! Своими руками, глазами, умом, горбом! И теперь с ним состоят в переписке известнейшие, всей Европой почитаемые философы.

В 1673 году лучший в Делфте врач Рене д'Гравиус вскорь умер тридцатилетним, и тогда оказались ясны, что он был великий анатом, написал ученым англичанам, в их Королевское общество, чтобы они попросили Лейденгуга сообщить о своих открытиях.

Лейденгуг сообщил. И время спустя англичане избрали его в свою академию, прислали диплом в серебряной шкатулке и послали письмо, чтобы он приехал в Лондон. Сукинчик денег, конечно, не показал — и художник остался доволен, и сам Лейденгуг тоже. Он на картине — в парике, в мантии Лицом недурен. По глазам — себе на уме. Плотный, еще не старый мужчина — ему было тогда сорок восемь. Левой рукой держит микроскопинку, словно только отвел стеклышико, и вправо, вправо, смотрит сквозь линзы — глобус, на столе — дубовая ветвь и чистый лист бумаги, на котором он поведает миру новые, раскрытие им тайны природы. Кстати, так и называется книга, в которой собраны совершившие им открытия: «ARCANAE NATURÆ detecta ab ANTONIO VAN LEEUWENHOEK... — «ТАЙНЫ ПРИРОДЫ, открыты АНТОНОМ ВАН ЛЕВЕНГУКОМ, через пособие наизыходящих микроскопов», — физико-математические и письменные множества природных тайн и прочем, адресованные братьям ученым мужам».

Выпущенный в Делфте первый том раскупается во всех странах. Хеерик Кронфельдинг, взялся продолжить издание дальше. И слава этого самоучки — он был истинным самоучкой в оптической технике и в исследовании микромира — сделается столь велика, что микроскоп и сама возможность видеть невидимое будут на века связываны в памяти людей непременно с именем Левенгуга, только с ним.

Даже в Британии, в стране Роберта Гука, не в его «Микрографии», изданной Коллекским обществом, а вот именно в Лейденгуговых «Тайнах природы» открыты, например, «законы движения земли», астрономический Джонатан Свифт. А ведь он был не только знаменитый уже писатель и язвительный памфлетист, но и крупный закулисный политик британской столицы, знатный, чем дышал весь Лондон.

Свифт был настолько поражен этой книгой, что начал ее изучение самолично, поклонился ей и с Левенгугом науки вперед. А вот литература обязана ему — первое, встрече с ним Свифта — «сюжетами двух из четырех бесмертных «Путешествий Гулдивера». Это благодаря той встрече лилипуты увидят «человека-гору» словно бы сквозь стекло, сквозь стекло, сквозь стекло — изображение, которое исследовали нам-учеными исследователи, что предстало перед собой Гулдивер, оказавшийся в том мирохрещеном, и ученые, нацеленные на голландского Гулдивера луны, придут к выводу, что он — мужчина и к тому же вполне взрослый. А в глазах самого Гулдивера, окружающий мир предстанет на экране, стояк створах увеличенного в тысячу раз зеркала, сквозь вынутые линзы. И, например, рассуждая о виде кожи добреющей и милейшей девушки-великанки, Свифт — Гулдивер явито заметит: «нежная кожа английских дам кажется нам красивой только потому, что ее изъязвили, можно видеть не иначе, как в микроскоп, который ясно показывает, как грубая, то есть скверно окрашена самая нежная и белая кожа».

А спустя еще лет тридцать великан Линнограс — рожденный воображением Вольтера — обитатель планеты из окрестностей Сириуса — выйдет из Балтийского моря корабль, на котором «целый выводок ученых» позорящийся с Поларного круга, где они произошли наблюдения, до которых прежде никто не добывался».

Увы! «Микроскоп», в который он с трудом разглядывал землю, корабль, оказался бесполезен, когда деревянные оболочки корабельного снаряжения, как человек, и только спутник Микромегаса — секретарь Сатирической академии — сделает поспешное суждение о землянках, как Вольтер заметил едко: «...он ошибочно истолковал то, что видел, а это весьма обычный случай, и никакой микроскоп тут не поможет». Против этого автора «Микромегаса» вспыхнула настоящая война, утомившая также и земных микроскопистов Лейденгуга и Гартсекера. А еще позднее Эрнст Теодор Амадей Гофман сделает Левенгуга гротескным персонажем своего «Повелителя блоков»...

Это не первый и не последний толчок, который падает на Левенгуга, подарив ей видео национальной фантазии и научной фанции, поворачивающей мир человека неожиданными гранями, чтобы не почти всякий раз доля насмешек достается и ученым тоже. Но счастье, сарказмы Вольтера и Гофмана прозвучат, когда Левенгугу уже не будет в живых, — время благородному отцепило от него наставников, ибо сам он к концу дела и ко всему, чего достиг, относился без темы юмора — «слишком колон был пот, которым доставалась ему каждая самая малая малость».

2.

Его «микроскопины» были простыми лупами. Каждый — всего с одной линзой, а не с двумя, не с тремя или четырьмя, или шестью, как микроскопы Кампани. Гука и других, совершивших родившиеся за долгий веку одни за другими микроскопы Дживинса и Тортоми, Гриндейл фон Аха, Бонанса.

В тех сложных приборах комбинация линз создавала плоское поле зрения. Комбинация линз увеличивала изображение — у Гука до ста, у Дживина до ста сорока, иаконе, у Бонанса до двухсот и трехсот раз. Гук и Бонанса оснастили приборы осветительными системами и диафрагмами, чтобы

I. Книга, в которой со-бранные сделанные им открытия.

2. И неизвестный та-перь художник остал-ся доволен, и сам Левенгуг тоже.

3. Один из двухст-работанных кро-вооб-ращение.

4. Это он открыл ка-пиллярное кро-вооб-ращение.

закрывать от глаза искажающую изображение радиальную кайму — порождение хроматической aberrации. Они сделали тузы разнообразные пробки для фокусирующих стеклов — Гука, вручную, а Бонанса посредством механической системы, в принципе уже такой, как на нынешних микроскопах. Но в этих инструментах, сконструированных профессионалами теоретической оптики, комбинация четырех или шести линз умножала еще и другую aberrацию — сферическую. Диафрагмы не помогали, и испросить у Гука, Бонанса, Бартоломеуса над микроскопистами — «которые первые умели это делать», что решено... Ведь о том, как микроскопы искажают и ощерняют и цвет изображения, плакали устно и печально серьезнейшие исследователи следующего XVIII века, в котором жил Вольтер.

Левенгуг дилетант, самочука — и знать не знает, что такое микроскопы. И не может знать, что такое профессионалы. Никто пока в целой Европе не может сравниться в искусстве изготовления линз — отшлифованное им вручную стеклышко увеличивалось до 270 раз и обладало поразительной разрешающей способностью: в него были различимы объекты размером до 1,4 микрон. (Линзы одному искуснику уддавалось подобрать, чтобы увеличение было тоже гигантским, и минимум восьмидесяти раз.)

Пробовал ли он сам изготовить сложный микроскоп и собственно носом уткнулся в эту стену и потому остался верен своим простым приборам — неведомо. Ведомо, что он сделал, чтобы это добился.

«Lense» — по-латыни «чвичца», в его линзы воинственны были как зернишки: он привозил из Азии и Африки, из различных восточных хитрьих приспособлениями, из индофинеских стеклянных капельки с неизрочно коротким фокусным расстоянием. И отлично ими пользовался, хотя такая конструкция тавлы для наблюдателя массой трудностей.

Можете себе представить ужасное неудобство этих мельчайших линзок! Обычно из плотной линзы линзы делали из стекла, но не девять некуда... удивлялся через двести с лишним лет замечательный физик Д. Р. Рождественский. Приводим от себя, что вплотную к объекту и довольно длинному своему носу Левенгугу надо было приближаться и горячиться своим носом.

И эти приспособления, к которым он отчаянно приспособился, позволяли ему видеть почти то же, что позволяют современные стандартные фабрические микроскопы, на которых теперь, три века спустя, обучают студентов и какие биологи и геологии таскают с собой в поиле и работают с ними, не теряя никаких, тем более «укусов». неудобств, не зная зачем пользоваться ими. Левенгуга — это ухищрение. Однако у этих приспособлений другая оптика — поле высокой физической теории и ионической физикохимии стекла. А у Антона ван Левенгуга было свой, личный технологический секрет — скорее всего, не в составе стекла, а в приемах плавки его капелек и в приемах шлифовки, в том, что тепера из-за них не получается видеть как? Секрет умер вместе с единственным представителем его конкурентов — Гартсекером и еще одним конкурентом — Мушембреком. Таких стекол не удавалось более сделать, как долго не удавалось сделать скрипки, подобные инструментам Амати, Страдивари, Гварнери.

Впрочем, судьба скрипок кремонских мастеров оказалась счастливее судьбы микроскопов ван Левенгуга. Эти инструменты живут — их звуки вы и по сей день слы-

не смогли бы — и не смогли! — понять общую схему жизни природы.

Еще предстояло пропустить перед линзами микроскопов бесчисленное множество объектов — ткани цветочных лепестков и корней, яички и споры, амеб и инфузорий, прimitивные водоросли и ткани высших животных.

Предстояло усовершенствовать приборы и приемы для глубокого проникновения в недра клетки. Главнее же всего — научные мысли нужно было прожить столь-ко жажде. Поместившись. Побитыя об углы и стены ошибок.

Ей предстояло дозреть.

Лейбниц отчаялся в людской памяти стариком, потому что прожил на свете 91 год и до последнего дня своей жизни проработал с микроскопом, не потеряв — не удивительно! — ни остроты зрения, и, кроме того, не забывая о жажде познания. Но этого достаточно, чтобы ненасытной любознательности мало, чтобы стать в исследовательском деле таким виртуозом. Не так-то уж прост был этот торго-вец сукном, не знавший латыни, — он отличался, какое дело выпало на его долю.

«Но всякие поверят, сколько времени я потратил на синтез науки, но делал их с радостью, не обрываясь вспоминать, которые говорили: стоит ли на это тратить так много труда и какой во всем этом толк? Но я пишу не для этих людей, я пишу для философии».

Признание пришло к нему не сразу — ведь начал-то он в тридцать, первым его високом было «Логарифмы». Потом, когда ему было сорок один, а избрался он в Оденсбург, лишь спустя еще семь лет. И пока не вынужнила слава, не только пустым делом, но и богопротивным называли его занятия. Поклонники догматов во все времена были одинаковы: лучше считать несуществующим то, что не может взорвать храм прыщевых представителей в мире, и сажать на него исправный калининец — не лучше ли ему исправить городской ратушу, а потому точка так же, как был убежден в истинности всего открытого им самим посредством своих микроскопов, он верил в истинность Библии. Но зато точка так же, как он перешагнул с теми, кто вспоминал Жалкениса, Лейбница сумел переглянуть и через века не для него религиозные терзания. А ведь это не единожды удавалось: например, столь скромный и в своей страсти исследователя замечательный биолог Иан Сваммердам-младший, сын аптекаря-коллекционера, измучившись мистическими стражами, вдруг прекратил применять в работе линзу, дабы не втормгаться в то, что сквозь бокоглазию скрыто от глаза чловекового».

Лейбенку внутренне было проще — он был купец, он привык стоять на своих ногах и профессионально знал, что у каждого мирского события есть реальная подоплека, осознанные причины. И пусты не так ясны и коротки эти причины. Лейбниц, глава всемирной «Линии Петра Рейнхольда», который вел с ним постянную дружескую переписку, не все-таки и он подспудно тоже пришел к тому спокойному рациональному денкству — к тому комфортальному философскому компромиссу, которым в его время миомигом естественностялем развел руки для восторга.

Прийти, подобно Синизе, Гоббусу и Толиду, к тому, чтобы порвать с традиционным религиозным мировоззрением, понять, что материа извеща и бесконечна и что природа «сама себе Бог», — «причина самой себя», — удавалось только единицам. А философский деизм отделял религию от предмета науки. Он призвал заслуги Бога как скромную, скромную, сконструированную совершенной мудростью, и, впрочем, и далее отправлял создателя на пенсии, утверждая, что истинно просвещенный монах не нарушает единицей установленных им законов. Законы же эти назывались, ибо человек создан по образу и подобию Бога и разум его так же вееслен, как и разум тварей.

Более того — познание природы провозглашало высшее назначение человека.

«Цель, — писал — природа! — Готфрид Вильгельм Лейбниц, — благотворение человечества, то есть примножение всего, что полезно людям, но не ради того, чтобы затем предстать бездельем, а для поддержания добродетели и расширения знаний. Всякий талант обязан внести в это свою ленту».

Не случайно именно Лейбниц стал в свое время одним из самых любимых мыслителей Маркса, Энгельса, Герцена. Отметая от его философии болгосовскую шелуху, они ценяли нем главное:

«...Лейбниц, — писали, — почти со словами оцифрованного от самого себя, — я — вложил весь, что знаю, в все, что знаю, всему сочувствует, но Герцен — все знает, все любит, всему сочувствует, и в этом раскрытии, со всеми переносится, читая его, чувствуете, что наступает день со своим действительными забоями, при котором забудутся грезы и сновидения; чувствуете, что полно глядеть в телескоп... — поразительно, что Герцен, — писал — полно говорить об одной субстанции, пора поговорить о многом множестве монад».

Не то важно, в чем состоял заблуждение замечательного сына XVII века, — человеческая мысль перешагнула через них и двинулась далее. Зато размножила об идеях «монад», гипотетических единиц, из которых слагается все сущее, и нечленной делимости материи, Лейбници видел в этом нащупывание Лейбницем принципа неизрываемой связи матери и движения и заимчал для себя: «Применить к атомам versus электрон». Вообще бесконечность материи глубже...»

Лейбниц стремился покорить познания в новых структурах, составляющих из неживых и живых тел, в которых математический принцип — вплоть до бытия разума. Недаром он был одним из авторов «Инциклидеса бесконечно малых» и в его поисках «Универсальной математической характеристики», всеобъемлющего аппарата математической логики, всплыли первые кибернетические мечты.

И сверто ве в великую силу знания, он добился успеха в том, что создал реальные средства для своего слухания и письма. Пользуясь положением приоритетного ученого и искусством профессионального дипломата, Лейбниц старался увлечь монархов, и врагов в его время зависело все, проектами создания академий наук — и они были созданы в Берлине и Вене. Он был советником Петра Первого, официальным посланником российской службы, и последние самые трудные годы жил на русском жалование и разрабатывал проект Петербургской кунстакадемии, и последние, самые запаски первые шаги, которые следовало предпринять для основания будущей Петербургской Академии наук.

Он мечтал о всеобщем мире — о прими-рении враждующих религий и воюющих европейских держав, ибо пока идут войны, человечество не сможет достичь истинного процветания:

«Не будь войн, раздирающих Европу, со временем оснований первых королевских обществ и пр. и т. д., то я бы сделал многое, что можно было бы уже вспоминать о наших трудах. Но силы мира сегодня горестно замечал он, — большую часть ее не знают ни значения их, ни того, что они теряют, пренебрегая прогрессом серьезных знаний».

И потому главными движителями прогресса Лейбниц считал не «сильных мира», а «твоирии наук»:

«...ибо, думается мне, для достижения великой цели, к которой идет человечество, люди, подобные Аристиде, Галилео, Кеплеру, г-ну Декарту, г-ну Гойгенсу, г-ну Ньютону, важнее, чем полководцы, и по меньшей мере равны величайшим законодателям...»

И просто очевиден почитал он выше всех, но не тот, кто способен на экспериментальный полет мысли:

«...ставить научные эксперименты, добывать факты, словам, накапливать положительное знание могут многие; однако лишь те, кто, подобно г-ну Ньютону, умеет воспользоваться этими фактами для создания величайшего изобретения, — это уже не скромность, а достоинство...»

Он был одержим стремлением собрать все силы европейской науки в единый кулак. Наладить обмен научными идеями, их не-мелодичное распространение и приложение. Для этого же бессчисленные письма, которые иногда звучали как проповеди, — «Что нового в нашей Литературной Республике?» Ради этого — новые журналы: «сверх ужे прыничных парижских журналов» — «Журнал аудиум» и лондонских «Философических трудов» — созданные прямыми хлопотами Лейбница

«Лейпцигские ученые записки» и роттердамский журнал Пьера Беля со знаменательным названием «Новости Литературной Республики».

Ради этого Лейбниц ввел делфтского микроскописта во всеесвященную энциклопедию научную беседу. И Антону ван Лейвигту, которому неизвестно, вслушиваясь в избранное общество, светились всевышшего и разгадчиков его чертежей, очень хорошо было дышать одним с ним воздухом.

И потому, оставаясь до чудаства верным принципу «писать для философов», делфтский скончник многие годы думал не думал, чтобы отогнать титаническим переплетением в тысячую кожу книжных переплетов, — и не знал, что делать с ними. Моя соседи, торгуяшие сувенирами и шашками? Ведь обо всем, что он увидел в своих бесконечных ночных и о чём думал, когда наутренние глаза ломились от усталости, он сразу отписывал непосредственно им — тем, кто считал своим духовными братьями... — Лейбницу, своему старшему Королевского общество Герману Ольденбургскому и Роберту Гукку, заменившему Ольденбурга паскет-гентским, потом сменившему Гука доктору Иессену Грю, далее сменившему Грю сэру Исааку Ньютону, затем сменившему Ньютона, когда тогдат страстей президентом Общества, доктору Слоуну и наконец своим корреспондентам: в Лейден — доктору Бургаве, в Дублин — его высокопреизвестному лекарю Джонатану Свифту... «Vir de tissime» — таким латинским обращением начинялись его письма... — «Муж ученический!»

Впрочем, сам-то он писал свою письма на родном голландском — на торжественную латынь тогдашних трактатов и диссертаций их переводил племянник. Но в 1685 году Лейбен-гук все-таки дозрел до того, что составить и опубликовать в Амстердаме на голландском языке «Словарь философии» — и это спустя двадцать лет набралось семи томов! этим письмом он переменил результаты наблюдений стари-ковскими похвалбами о собственном здравии. Не стеснялся начать повествование об открытии зумной спирокеты сообщением: «Хотя мы испынили уже пятьдесят лет, что наши корыстные пороки сохранились зубы, потому что я имею привычку каждое утро натирать ими соль».

Но он мог в другой раз сказать и такое:

«Я уверен, что из тысячи человек найдется ни одного, который был бы в состоянии преодолеть всю трудность этих занятий, ибо для этого требуется колоссальная затрата времени и средств, и человек должен впереди идти в своем видах, если хочет чего-либо достичь».

Старик никак не хотел отвлекаться от своих мыслей. Этот удивительный сквальяга вечно блогал, что у него��кала часть счастливых минут, которым он проводил наедине с открытым им новой вселенной, и еще что похищены секреты его потрясающих линз.

Лейбниц корил его за нежелание завоевать учеников, — и отмакивался от упреков, не скрывал неприязни к тем, кто, как казалось ему, обзывают нахальным людям, которые нарушали тишнью его уютного авторитета — и — дай только промашку — украдут драгоценные микроскопы, или, что еще хуже, учительство станет для него рабством, «а я хочу оставаться свободным человеком». И потому, по-лисы увиливая, он доказывал Лейбницу, что все, кто на его пути вел себя как ученики, — это не ученики, искали знания, да и приобретать ими ничего нечего с открытием сокровенных тайн природы».

В нем бушевала нескользкая поколений делфтских пивоваров, что прославились самогоном и пивом в их голове «двойным Петером»... И как они, санки хмелья, Антон ван Лейбенчук трясся над скрипкой, своим стеклами, своими минутами. И все же, как ни был он сканден, а в итоге-то наложилось человечество — это ему оставил в наследство старый скрипка ходившая тогда уединительный мир «мелчайшей жизни».

Он не просто утвердил микроскопию как метод эксперимента и открыл все то, что с трудом подсчитывали потом его биографы. Он, как никто, открыл людям путь из прошлого в историю жизни, и именно его одержимость сошла для него в образом, ибо «Четыре доспехи, exempla, trahant» — так звучит по-латыни ходившая тогда пословица — «Научают слова, но увлекают примеры!»



Волки и лисы

Переплыл реку Колокушу, побрел я по росистому, залитому солнечными блинами ополю. Беседовал с пастухами, лесниками, охотниками. Сулыкове, Ярковые, Тодукове, Ягодные и других деревень жаловались на лисиц. Одна ста-рушка особенно горячо изливала мне свою обиду:

— Одолели проклятые, курочки потаскивают, начала она при-
чесывать.

— А охотники-то у вас есть?

— Горе, касатки, охотники-то, горе. Недавно у самого охотника мотомахом дом клауши-тушили. Взялись бы от них помочь.

— Да я не охотник, а лесодом-охотвед. И по лесам, лугам и болотам хожу не за зверем, а за звуком. Несмотря на это хищница все же скакивала добчу и скрылась в зарослях. А когда воронку настиг заряд дроби, то по ее шкурке никого не почуял, не дознался — настолько она была ужасна.

Но старушка все же продолжала настаивать на своем. Тогда я попытался объяснить ей, что лисы тоже нужны. Ведь они уничтожают не только большое количество вредных и опасных зверей, ондатр, курапотов. Хищники одзоровляют природу, не дают распространяться болезням. Однако собеседница тут же отказалась при своем мнении.

Почему же лисы охотятся на домашнюю птицу, несмотря на опасность, которая им при этом угрожает? Как мне удалось уяснить, дедушки о ней в двух случаях ошибались. Дедушки подрастает многочисленное потомство, а в округе мало мышей и другой живности. Но чаще в этом грехе появляются слабые, больные звери, которым трудно стало охотиться на диких животных.

Однажды пути-дороги привели меня в село Алеопию, к писателю Владимиру Солоухину. Мы бродили с ним по «владимирским просел-

кам», беседовали о грибах, травах, волках, ловили рыбу, наслаждались пением птиц, широком ветра, запутавшегося в березовых кронах. А когда пришло время нашего разставания, писатель посоветовал мне посетить глухие, поросшие черно-лесным оврагом.

«Многокилометровая ходьба утомила. Хотелось отдохнуть. Холодная роликовая волна хотела утолить жажду, но усталость все же брала свое. Я облокотился на валикну и задремал. Но вот мое забытье ворвался какой-то шорох. Голоса, звуки, увидел ряжую искудавшую от бесконечных матерств лису. В зубах она держала курицу. Сейчас, думал, заметит меня Патрикссена, взмахнет хвостом, помянит как звали. Да не тут-то было! На пещере моя деревенская склонилась лисят. Малышы с жадностью накинулись на добчу, освирепев друг у друга пыльными кусочками.

Как я ни маскировалась, лиса все же учуяла опасность. Принесла к земле она несколько секунд, смотрела в мою сторону, а затем резко метнулась в ложбину и скрылась в зарослях цветущей таволги. Лисы тоже за-скакивали в подземное убежище.

А в деревне Буркини лиса оказалась более отважной. Она глянула на весь деревень за курицей, а вслед с криком бежала в лес. Несмотря на это хищница все же скакивала добчу и скрылась в зарослях. А когда воронку настиг заряд дроби, то по ее шкурке никого не почуял, не дознался — настолько она была ужасна.

Лисы, пораженные зверем в честоткой, сожалению, встречаются не так уж редко. Причины тому много. Повинен в этом в какой-то мере и сам человек, полностью уничтоживший во многих местах дикую фауну, в частности волков и естественных врагов лисиц. Роль санитаров некому стало выполнять. Между тем больные лисы живут подчас очень долго, собираясь, кожные и другие болезни передаются домашним животным. Да и только ли животным?..

Ю. НОВИКОВ
г. Москва

Музыка морских волн

Как сообщает американский концертный агент «Пареда», огромной популярностью среди любителей современной музыки в Японии в последнее время пользуется долголетняя певица Кэти Уильямс из города Ямайка. На пластинке записан шум настоящего морского прибоя, сопровождающийся звуками гавайской гитары. Запись этого концерта была сделана японским кинопроизводством Синплем Асай, который снял на Ямайке рекламный фильм. Сначала фирма раздала своим клиентам пластинку с морским шумом бесплатно, в качестве сувенира. Однако запись настолько понравилась японцам, что фирма «Си-Би-Эс «Сони» купила у оператора право тиражирования и пустила пластинку в продажу.



МОЗАИКА Не стреляйте в тюленей!

Никто не знает, почему, но швейцарец Франц Бебер воспыпал любовью к тюленям. Нисал во все газеты, выступал по радио, телевидению и всюду говорил: «Не стреляйте в тюленей!». Несмотря на то что других животных он не гонял, ничего, но за тюленем стоял горой. Да вот беда: никто его и слушать не хотел, и все призыва не стрелять в тюленей были по су-

ществу гласом воиню-щего в пустыне. Однако у Франца Бебера водились деньги, и не малые. И наконец он нашел выход — приступил к строительству из бересклета «Лабрадора». Канаде Фабрики по производству искусственных тюлевых шкур. «Мои шкуры будут настолько лучше натуральных, что все будут покупать мои... не натуральные», — заявил он корреспондентам.



Смотрите на снотворное

В Швейцарии запатентован новый снотворный средство. Несмотря на то, что основным веществом его стала соннечная пыль, врачи-эксперты одобрили это новшество. А без консультации врачей здесь не обойтись. Ведь именно сейчас активно протестуют против разведения химических препаратов, принесенных на ночь. Вред их для здоровья доказан. Пластмассовый блест сладко зевавшего человека. Скульптуру удалось создать выразительно и изящно, заряжая его желания зевнуть, потянутся и улечься спать — без таблетки.

Музей дуняи

На острове Магрит, который находится на Дунай в районе Будапешта, будет создан музей. Его экспонаты расскажут о том, как разрывалось судоходство из этой полноводной европейской реки. Предусмотрено также создание самого большого извилина, где будет жить все виды рыб, которые водятся в бассейне Дуная.



Рисунки
А. Дубенского,
В. Ю. Саррафовых

Автомобиль и теория вероятности

На норвежском острове Берике произошла автомобильная катастрофа. В этом было бы ничего необычного, если бы не тот факт, что автомобиль был для автомобиля. Точнее, было. Интересно, что сказал по этому поводу теория вероятности?

Награждается дерево

Недавно в турецком городе Киркене проходил торжественный акт: вручалась необычная награда. Дело в том, что некоторое время назад город шумел лес, от которого теперь остались лишь одни деревья. Местные жители повесили на него медаль с надписью: «Да здравствует единственное дерево, устоявшее и перед засухой, и перед торнадо!»

Как поросенок в воде...

Джеки Браун, тренер по плаванию, называет своего подопечного персидской свиньей. И это, представьте себе, комплимент, так как подопечный этот — действительно свинья, точнее по-поросенок. Поросенка зовут Рафф. Он в течение шести недель он прошел интенсивный курс обучения плаванию. Сейчас это настоящая звезда водного цирка в американском городе Сан-Диего.

Рафф плавает несколькими стилями, в том числе и на спине, совершает отчаянные прыжки в воду с трамплина и продолжает это множеством других штучек. После работы по плаванию, покинувшая харону возвращается к своим обычным занятиям — бежит к ближайшей же луже и с наслаждением бухается в грязь.

Ежемесячный
научно-популярный
и научно-художественный
журнал для молодежи

Орган ордена Ленина
Всесоюзного
общества «Знание»

№ 620
54-й год издания

Главный редактор
Н. С. ФИЛИППОВА

Редакционная коллегия:

В. И. БРОДСКИЙ
А. С. ВАРИШАВСКИЙ

Ю. Г. БЕВЕР
А. П. ВЛАДИСЛАВЛЕВ

Б. В. ГНЕДЕНКО
Л. В. ЖИГАРЕВ

Г. А. КОЛЧЕНКО
(зам. главного
редактора)

Б. В. ЗУБКОВ
(зам. отделом)

И. Л. КИЧИНЦ
А. Е. КОБРИНСКИЙ

М. П. КОВАЛЕВ
П. Н. КОЛЧЕНКО

К. Е. ЛЕВИТИН
(зам. отделом)

Р. Г. ПОДОЛЬНЫЙ
(зам. отделом)

В. П. СМИЛТА
В. Н. СТЕПАНОВ

К. В. ТИХОНОВ
Н. В. ШЕВАЛИН

Е. П. ЩУКИНА
(отв. секретарь)
Н. Я. ЭРДЕЛЬМАН

В. Л. ЯНИН

Редакции:

И. БЕРНЕНСОН
Г. БЕЛЬСКАЯ

Б. БРЕЛЬ
С. ЖЕМАРИТИС

Б. ЗУБКОВ
В. КРАМОВА

К. ТИХОНОВ
Р. ПОДОЛЬНЫЙ

И. ПРУСС
Ю. СЛЮСАРЕВ

Е. ТЕМЧИН
Н. ФЕДОТОВА

Т. ЧЕХОВСКАЯ
ШЕВЕЛЕВА

Главный художник
Ю. СОБОЛЕВ

Художественный редактор
А. ЭСТРИН

Оформление
К. СОЩИНСКОЙ,
О. РАЗДОБУДЬКО

Корректор
Н. МАЛИСОВА

Техническое редактирование
В. СМИРНОВЫЙ

Издательство «Знание».
Рукописи не возвращаются.

Цена 40 коп.
Индекс 70332

Т-23801

Подписано к печати 26/XII-78 г

Заказ № 2724

Объем 6 печ. л.

Бумага 105 × 18

Тираж 500 000 экз.

Индекс в адрес редакции:

10347, Москва, 473,

2-й Волковский пер., 1.

Тел. 284-43-74

Чеховский

полиграфический комбинат

Союзполиграфпрома

Государственного

комитета

СССР по делам

издательства, полиграфии

и книжной торговли.

г. Чехов Московской области



«Морское дно из космоса»

В НОМЕРЕ:

2 стр. обл., стр. 4
**КОНSTITУЦИЯ ЖИВЕТ,
ДЕЙСТВУЕТ, РАБОТАЕТ**

СЕВЕР, СИБИРЬ
ЭКОНОМИКА, ПРИРОДА, ЛЮДИ

Ю. Георгиев
«ЭНЕРГОХИМИЯ»

СЛОВО ПРОВОЕ
В. Драгунов

ГЕОЛОГИЯ НЕПРИВЫЧНАЯ
Продолжение начатый в прошлом

номере разговор о научных основах и проектах освоения Сибири и Севера.

стр. 2, 8
НАУЧНЫЙ КУРЬЕР

стр. 6
**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ
РЕПОРТАЖ**
Г. Зеленко
Подвиг Тыла и фронта

стр. 9
«КРУГЛЫЙ СТОЛ»
«ЗНАНИЕ — СИЛА»
Если отнять у земли
ледники...

стр. 14, 20
ВО ВСЕМ МИРЕ

стр. 14
РЕПОРТАЖ НОМЕРА

В. Кадюжая
Когда полеты
запрещены...
Залы ожидания аэропорта забиты
мрачными, сонными пассажирами,
клинической погодой, метеорологами,
а заодно и самым быстрым, выгодным способом передвижения.

стр. 17
Н. Соколова
НЕ ПОВРЕДИТЬ!



«Геология Арктики»

стр. 21

ВСЕ О ЧЕЛОВЕКЕ

Н. Федотова

ВСЕМ ДАНА

ДВОРНАЯ ЧЕСТЬ

Человек создал как бы вторую природу — духовную и материальную культуру: мир книг, машин, городов, телевидения, электричества, космоса... Но подготовлены ли мы к жизни в этом мире?

стр. 24, 29, 40
ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ

стр. 24

УЧЕНЫЕ ОБСУЖДАЮТ

А. Кондратов, В. Шорохов
ПОСЛЕДНИЕ ПРИКЛЮЧЕНИЯ
«ПЛОКОЙ КУЗДРЫ»

стр. 26

ГОРЯЧИЕ ТОЧКИ НАУКИ

Ю. Чирков
ТРОЙКИ, ЧЕТВЕРКИ, ТУЗЫ,
ИЗБЫ ТЫЛЫ ВОЛНОВОГО ГРИФА
Протягите для маленьких на ноги
нее спирокоридет? Или сестки
можно обойтись без них,
делая больше упор на «серое мозговое» пестество?

стр. 30

РАЗМЫШЛЕНИЯ

У КНИЖНОЙ ПОЛКИ
Ю. Потанин
ПРАВДА ПРЕДАННИЯ

стр. 32

Ю. Лексин

ИСТОРИЯ ОДНОГО

ПРИМЕЧАНИЯ

«Если отнять
у Земли ледники»



стр. 34
**СУММА НОВЫХ
Технологий**
С. Томиджарова
ЗАПОЛЯРНАЯ ЦЕЛИНА

стр. 35

КОЛЛЕКЦИИ

«ЗНАНИЕ — СИЛА»
О. Жоломковский, И. Рувинский
КАНАТЫ —
ВЕРХНИЕ НЕПРОСТОЕ

стр. 38

Е. Темчин

АСУ ЛЕС.

ДЕЙСТВИЕ ВТОРОЕ

«Если отнять
у Земли ледники»



стр. 41
УЧЕНЫЙ О СВОЕМ ТРУДЕ

Б. Пиотровский
О ЗЕМЛЕ,
УШЕДШЕЙ ПОД ВОДУ

стр. 44
**РАЗМЫШЛЕНИЯ
У КНИЖНОЙ ПОЛКИ**
М. Черкасова
ТУШКАНЧИКИ

«О лесах,
ушедших под воду»



«Недорогие машины — С.Ю. Найден»

стр. 45
ЛЮДИ НАУКИ
Б. Водолаев, О. Водолаева
«Я пишу для ФИЛОСОФОВ»

3 стр. обл.
ЧИТАТЕЛЬ СООБЩАЕТ,
СПРАВЛЯЕТСЯ, СПРОСИТ

МОЗАИКА

