



ISSN № 0130-1660

Знание — сила 3/79

Ежемесячный научно-популярный
и научно-художественный
журнал для молодежи

Орган ордена Ленина
Всесоюзного общества
«Знание»

№ 621
54-й год издания



*В одной из многих библиотек, которым все мы стольким обязаны.
О месте Большой библиотеки в жизни писателя, ученого,
каждого любителя книги рассказывает С. Павлов в статье
«Объяснение в любви».*



Звездный час целины

Недавно исполнилось двадцать пять лет с начала целинной эпопеи. Четверть века назад в обширных степях Северного Казахстана, Алтая и Сибири началась грандиозная битва за большой хлеб страны, битва, в которой сразу же приняли участие тысячи и тысячи людей. О подвиге целины написано много — и в плане публицистическом, и в научном, и в очерковом, и в художественной форме. Но, вне всяких сомнений, наиболее емкой и всеобъемлющей книгой о подвиге целинников стала «Целина» Леонида Ильича Брежнева. Огромный интерес к этому произведению объясняется не только тем, что его автор — выдающийся партийный и государственный деятель, но и тем, что в те годы (1954—1956) Л. И. Брежнев непосредственно руководил освоением казахстанской целины.

Этой книге была посвящена научно-практическая конференция идеологического актива организаций Всесоюзного общества «Знание» и общества «Знание» РСФСР, состоявшаяся в Москве, в Политическом музее. Разнообразен был состав участников конференции, как выступавших с трибуны, так и сидевших в зале. Партийные работники, ученые, практики, люди, известные всей стране, и родовые труженики, люди разных поколений. И это далеко не случайно. Потому что целинная эпопея была делом многих людей многих специальностей. Потому что в книге Л. И. Брежнева, небольшой по объему, проблема раскрывается, анализируется с разных сторон — с политической, экономической, научной. Однако с какой бы стороны ни рассматривал автор многогранную тему целины, он сохраняет страстный партийный подход к ней, горячую личную заинтересованность непосредственного участника событий.

Потому, наверное, никто из выступавших на конференции не делал доклада. Люди делились тем, что было у них на душе. И это наилучшим образом соответствовало стилю, духу, пафосу обсуждаемой книги.

Двадцать пять лет — исторически срок небольшой, но за это время выросло новое поколение. Для тех, кто сейчас учился, для молодых специалистов, окончивших институ-

ты и университеты, привычно и представляется само собой разумеющимся, что на востоке нашей страны существует огромный аграрно-промышленный регион, коротко называемый целиной. (Заметим — называемый так по привычке, с тех лет, когда ушедшую ныне в прошлое целину начали поднимать и осваивать.) Им привычно, что Казахстан дает по миллиарду пудов хлеба.

Но ведь еще двадцать пять лет назад ничего этого не было. Северный Казахстан, равный по площади Франции со Швейцарией или Испанией с Португалией, в основном представлял собой пустыню, необжитую степь. Часто говорят о целине: необозримые просторы, где волнует под ветром ковыль. Это, разумеется, верно, но применительно лишь к лету. А зимой это необозримые снежные просторы, продуваемые пронизывающими ледяными ветрами. В засуху (а там они случаются регулярно) это сожженная солнцем, растрескавшаяся, проклятая земля. В дожди — это бездорожье и распутица. Трудную, но потенциально богатую, щедрую землю предстояло покорить. Причем в необычайно, в исчисляемо короткое время.

«Заселение обширных пространств Казахстана, Западной Сибири, Дальнего Востока крестьянской гонимой из европейской России началось еще в прошлом веке», — пишет Л. И. Брежнев. — Но особенно оно усилилось с появлением Великой трансiberийской магистрали. Однако известно также, что из этого вышло. Миллионы обезземельных, безземельных, голодающих крестьян царской России вместе с семьями устремились на восток, в «обетованный» край, в мучительной надежде найти там землю и счастье. Ехали в битком набитых товарных вагонах, на арбах и телегах. Тысячи переселенцев умирали в дороге, не выдержав долгого, мучительного пути, голода, болезней. История оставила нам многочисленные свидетельства той драматической эпопеи. Вспомним, к примеру, картину художника С. В. Иванова «Смерть переселенца». Умер в глухой степи, на дороге, не добравшись до цели, крестьянин-кормилец. Что будет с вдовой, с детьми?..

Но и благополучно достигшие не трону-

тых плугом мест оказывались в отчаянном положении. Один на один вступали они в жестокую борьбу с дикой, суровой степью. Ни жилья, ни дорог, ни воды, никакой помощи инюта. Вся «техника» — тощая лошадишка с сохой, изредка плугом. «Освоение целины» в дерзковом ином периоде превратилось в подлинное народное бедствие».

Академик ВАСХНИЛ Сергей Степанович Соболев, крупнейший и старейший специалист по ветровой эрозии, рассказал на конференции о том, как в прошлом веке «осваивалась целина» на Черноморском побережье Кавказа, там, где ныне находятся Сочи и другие курортные города. Офицеры-дворяне получали здесь земельные наделы. Из своих курских, орловских, рязанских имений господа стали перевозить на Черноморское побережье крепостных крестьян. Мешки с рожью и деревянные сохи — вот с чем за тысячу верст приехали и юные, неприученные места темные, злые крестьяне. Их косила малярия. Рожь не росла (до кукурузы помещики додумались не сразу). В благодатном краю люди голодали, некоторые деревни вымирали.

Что касается Сибири, продолжал С. С. Соболев, нынешней целины, то в 1892 году было объявлено, что больше пригодных земель там нет. Однако многие нужды переселенцы все прибывали. Многие гибли, многие разорялись. В одиночку, на примитивном техническом уровне покорить целину было невозможно. В. И. Ленин писал, что непригодными эти земли являются «не столько в силу природных свойств... сколько вследствие общественных свойств хозяйства... обрекающих технику на застой, население на бесправие, зажитость, невежество, беспомощность».

Обращение к прошлому, пусть и далекому, в данном случае необходимо. «...Наша страна», — отмечает Л. И. Брежнев, — большая часть расположена в зоне так называемого рискованного земледелия. А коли так, то стоило ли усугублять действие этого фактора, впадать в еще большую зависимость от природы, создавая новые, гигантские по своим масштабам сельскохозяйственные районы, в которых земледелие, по мнению некоторых

Обсуждению книги Генерального секретаря ЦК КПСС, Председателя Президиума Верховного Совета СССР товарища Л. И. Брежнева «Целина» была посвящена научно-практическая конференция идеологического актива организации Всесоюзного общества «Знание» и общества «Знание» РСФСР, прошедшая недавно в Москве. Публикуем рассказ об этой конференции.



жен не через годы, пусть и небольшие, а немедленно.

Зерновой баланс страны... Как много зависит от него! Какой это чуткий, понятийный всем людям показатель! В предвоенном 1940 году в Советском Союзе было произведено 95,6 миллиона тонн зерна. Война сократила этот показатель почти наполовину (1945 — 47,3 миллиона тонн). Самым страшным был засухливый 1946 год — 39,6 миллиона тонн. В среднем за год страна производила в 1946—1950 годах 64,8 миллиона тонн зерна, в 1951—1955 годах — 88,5 миллиона тонн. Но уже в следующем пятилетии (1956—1960 годы) среднегодовое производство составило 121,5 миллиона тонн, то есть почти в полтора раза больше. И этот важнейший шаг мы смогли сделать в значительной степени благодаря полемцу целины.

Сейчас, когда выписываешь эти цифры на бесстрастных таблицах статистического ежегодника ЦСУ «Народное хозяйство СССР за 60 лет», они уже не кажутся сами по себе столь впечатляющими. Еще бы — ведь в минувшем году страна взяла 235 миллионов тонн зерна! Но надо помнить, надо быть благодарными первоцелинникам — от рядового тракториста до высших партийных руководителей — за их героический подвиг четверть века назад. Не будь того подвига — не было бы сегодняшней уверенности в хлебе.

По нынешним, через двадцать пять лет, понятиям, сказал на конференции бывший председатель Алтайского крайисполкома, а затем первый секретарь Алтайского крайкома партии Константин Георгиевич Пысин, может показаться, что не такая уж трудная эта проблема — освоение целины. Нет, трудно было, К. Г. Пысин подчеркнул, что освоить — это не значит только подить целину. Землю надо привести в порядок, а для этого требуется пять — семь лет.

Целина понималась не для того, чтобы развести сити сливки с богатых степных черноземов, а чтобы освоить землю, закрыть дыру на ней навсегда. Поэтому с самого начала великое целинное наступление велось по продуманному стратегическому плану и в первую

очередь в соответствии с рекомендациями науки. О научной стороне решения целинной проблемы на конференции говорили много. И здесь, как в жизни, в истории, встретились представители науки академической и практической, народной — академики ВАСНИЛ В. Д. Паников и С. С. Соболев и прославленный полевод колхоза «Заветы Ленина» Курганской области, дважды Герой Социалистического Труда Терентий Семенович Мальцев. В своей книге Л. И. Брежнев вспоминает, как приезжал к Т. С. Мальцеву в колхоз — перенять его многолетний опыт, вникать в проблемы степного земледелия. Выступая на конференции, Терентий Семенович рассказал об этой памятной встрече, как в течение пяти часов они ездили с Леонидом Ильичом по колхозным полям, как глубоко, досконально изучал Л. И. Брежнев его систему.

Кстати, после конференции десятки людей обступили Т. С. Мальцева, и он ставил свои автографы на книге Л. И. Брежнева «Целина». Это, думается, было глубоко символично — они ведь соавторы целины, не книги, разумеется, а самого исторического события — участники гигантского коллективного подвига советских людей.

Конечно, не только в научных, агротехнических сложностях состояла невероятная трудность целинной земли. Андрей Константинович Морозов, бывший заведующим сельскохозяйственным отделом ЦК Компартии Казахстана и член «целинного штаба», напомнил, что в те годы на все степные просторы, которые предстояло обстрить и обустроить, приходилось столько строительных машин, сколько сейчас обшито мебели в одном тресте. Он напомнил, что именно тогда и там решено было создавать для сельского строительства столь привычные сегодня ПМК — передвижные механизированные колонны.

А когда наступил «звездный час» целины — 1956 год с его первым в казахстанской истории миллиардом пудов хлеба, не хватило... весов. А К. К. Морозов рассказал, что зерно «взвешивали веревкой», то есть замеряли на толстую его обвязку и, зная удельный вес, высчитывали, сколько тонн здесь находится.

Но это было воституно звездный час,

специалистов, вообще невозможно? Ведь предстояло сеять десятки миллионов гектаров пшеницы в крайние засушливых, опаленных зноем степях, где выпадает 200, максимум 300 миллиметров осадков в год.

И это не все — степи были почти безлюдны, предстояло перевезти туда тысячи и тысячи людей, обеспечить их быт. Наконец, в старых районах, особенно в разоренных войной, сельское хозяйство находилось в тяжелейшем положении. Л. И. Брежнев вспоминает о том, как К. Е. Ворошилов, узнав о проекте освоения целины, грустно заметил:

— А в смолянских деревнях еще кое-где люди на себе землю пахнут...

Наконец, многие местные жители предполагали, что освоению районов с трудом могли себе вообразить, что в считанные годы, практически разом, все должно измениться — привычные степи обратиться в поля, на пустом месте как по волшебству возникнут города и поселки. Об этом, в частности, сказал на конференции детич Николай Григорьевич Моисеев, который в те годы делал с Л. И. Брежневым. Пилот вспоминал, как однажды их самолет сел среди необжитой степи и он, удивившись, спросил:

— Неужели, Леонид Ильич, здесь что-то будет?

— Будет, Николай, будет, — ответил ему Л. И. Брежнев. — Посмотришь, что здесь будет...

Летая сейчас над казахстанскими просторами, сказал Н. Г. Моисеев, я вижу, как расцвела жизнь в этих некогда пустынных местах.

Ждать было нельзя, потому что хлеб ну-

2



«Арктика» снова в походе

Атомный ледокол «Арктика» ломает льды Карского моря. Этот снимок сделан фото-корреспондентом журнала В. Бремлем у берегов Ямала. Наш корреспондент З. Каневский взял короткое интервью у начальника Администрации Северного морского пути при Министерстве морского флота СССР К. Н. Чубакова, который был заместителем руководителя рейса «Арктики» к Северному полюсу в августе 1977 года.

КОРРЕСПОНДЕНТ: Кирилл Николаевич, у меня один вопрос: что происходит в Ледовитом океане сейчас, когда в Москве уже весна?

К. Н. ЧУБАКОВ: Происходит навигация, зимняя арктическая навигация. Теперь можно со всей определенностью сказать, что мы плаваем в западном районе Арктики, в Ба-

ренцево, Белом и, что особенно существенно, в Карском море круелый год. За весь 1978 год лишь в период между 11 и 16 февраля на этом участке трассы не было ни одного судна. Сбылись мечты наших славных и великих предшественников.

Вот уже в четвертый раз проводятся зимние ямалские операции по снабжению грузами газовиков Харасивязя (ваш журнал подробно писал об этом в № 10 за 1977 год). С каждым годом объем перевозок на Ямал значительно возрастает.

Ямалом дело отнюдь не ограничивается. С 1970 года мы регулярно плаваем зимой в Дудинку на Енисее, главный порт Норильска с его горно-металлургическим комбинатом, продукцию которого мы теперь вывозим и в ноябре, и в январе, и в феврале, не говоря уже о лете. Большое оживление в этом году в Белом море и в юго-восточной части Барен-

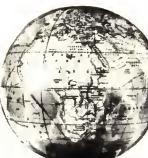
цева — так называемом Печорском море. Здесь тоже идет зимняя навигация. Из Архангельска уходят суда с лесоматериалами, целлюлозой. В Печорском море, к Варандено, идут транспорты с грузами для геологов, там разгружаются на ледовый причал. На трассе сейчас два наших атомохода — «Арктика» и «Сибирь», несколько других крупных ледоколов, десятки грузовых судов.

Трасса Северного морского пути — наша гордость и наша постоянная забота. Многие волнующие события на этой ледовой дорожке еще впереди.

Тюменская нефть! Чтобы выдать ее, потребовалось смонтировать сотни сооружений, насосных станций, котельных, электрических подстанций. Как

оправить в тасковую глухомань баню для строителей и нефтяников — не какую-нибудь баньку, а настоящий банно-паровой комбинат со своими котлами, насосами и механизмами. И нужно ли повторять слова о значении бытовых условий при освоении Севера и Сибири?

Со времени первого эксперимента, который здесь, несколько сотен промышленных объектов, целиком собранных в заводских условиях, путешествовали по разным маршрутам Сибири. На каждом сэкономлено сотни тысяч рублей.



Красноярск

Магнит ликвидировал брак

Литейный цех завода ликоридило. На участке литья по выплавляемым моделям шел брак. Пробовали заливать металл и при вертикальном, и при горизонтальном, и при наклонном положении формы. Придумывали хитрые литейные системы, ставили вокруг формы холодильники. Ничего не помогало. При механической обработке в отливках обнаруживали раковины. Таково было положение с тонкими цветными литем, когда на заводе «Сибтяжмаш» собрался представитель Института физики Сибирского отделения АН СССР и Красноярского института цветных металлов, чтобы разобраться в причинах брака.

Вскоре на участке точного литья появились люди в новеньких спецодеждах. Они пытались приладить к литейной форме какой-то приборчик, похожий на бонокон без дна. Месяца через три специалисты кафедры литейного производства Красноярского института цветных металлов поставили на стол главного металлурга завода первые отливки, сделанные по новому способу, с помощью индукционного магнитного насоса Института физики Сибирского отделения АН СССР. При механической обработке отливок в них не обнаруживали никаких раковин и прочих дефектов. О том же свидетельствовали и рентгеновские снимки. Металл был плотный, мелкозернистый, словом, высокого качества.

Известно, что расплавленный металл можно транспортировать по трубопроводу с помощью будущего вальда труб магнитного поля. Бегущее поле увлекает жидкий металл, тот бежит вместе с ним. Но если бежать некуда, если вперед тупик? Тогда на металл, уткнувшийся в стену, будут давить новые порции металла, и расплав будет уплотняться. А в плотном металле раковин не будет. Литейная форма — и есть тупик, дорога в который начинается в литейном (заливочном) стояке. В этом стояке и решили разогнать жидкий металл. Для того и наизготавливали на литейный прибор, похожий на тостоушеный бонокон без дна. Прибор — бессердечниковый магнитный насос. Надетый на литейку, он создает в литейной форме давление около 4 атмосфер. Этого достаточно, чтобы металл «выдавливал» из себя все раковины и поры. Под давлением магнитного поля металл в форму заливается быстрее. К высокому качеству прибавляется экономия времени. Отливки получаются почти в полтора дешевле.

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ БУДУЩЕЕ



Так производится испытание системы на кафедре геологии и инженерной геологии геологического факультета ИГи.

Еще тридцать лет назад В. И. Вернадский писал: «...человек становится крупнейшей геологической силой». А это значит, что деятельность человека уже сравнима по своим результатам с колоссальной работой, которую производят на земной поверхности вода и ветер, землетрясения и океанский прибор. Человек обрел возможность изменять лик планеты.

Это налагает на него огромную ответственность, заставляет со всей строгостью и серьезностью задумываться о последствиях своей деятельности.

О воздействии человека на литосферу и о науке, которая призвана взять под защиту земную поверхность, — помещаемые ниже статьи.

В. Дрянов

Младшая сестра геологии

Природа требует повсеместной охраны: на Земле, под земной поверхностью, в недрах.

К этому перечню неотложных забот человечества следует добавить еще один пункт, причем неясно, куда его поместить: в порядке очереди или на одно из первых мест. Речь идет об охране самой земной поверхности.

Да, земная твердь, которая уже тысячелетия держит все сооружение человека, символ устойчивости и постоянства, она «уходит из-под ног», в некоторых случаях — буквально в смысле. И иной мот не стихившие бедствия — землетрясения, оползни, обвалы, лавины, камменные и грязные потоки с гор, провалы в карстовые пещеры. Помимо стихийных бедствий, тонкая в дополнение к ним, в последние десятилетия окрп и продолжает набирать силу другой колебатель земных систем — человеческая деятельность. Более тридцати лет назад об этом предостерегал В. И. Вернадский: «...человек становится крупнейшей геологической силой».

Провода горных и строительных работ, человек ежегодно перемещает кубический километр горных пород. Это соизмеримо с тем объемом материала, который переносит с места на место реки всего мира.

В начале этого десятилетия протяженность берегов искусственных водохранилищ достигла 35 тысяч километров. Возможно, в наши дни эти берега, вытянутые в одну линию, смогут охватить земной шар по экватору.

В начале XX века горные породы составляли два процента населения планеты, к концу века их стало почти две трети. На земную поверхность ляжет дополнительная тяжесть — новые городские

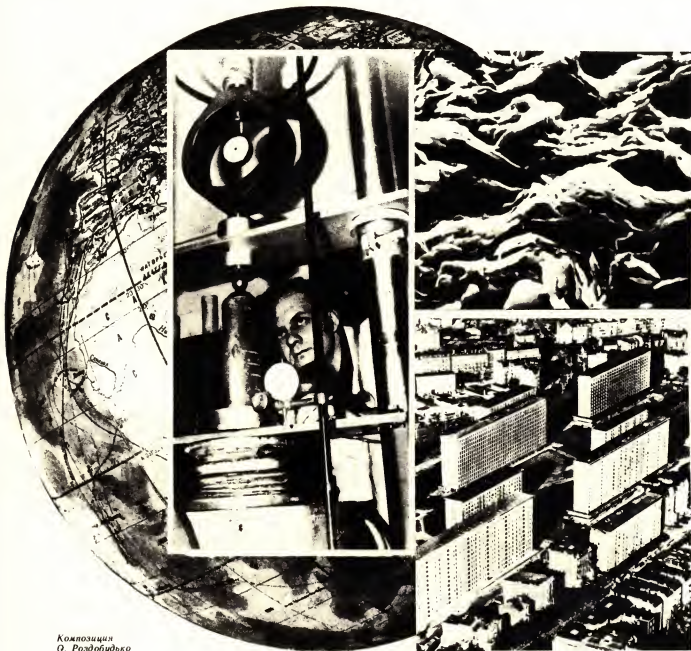
постройки. Даже трех-пятиэтажный дом весит немало — до 15 тысяч тонн. Высотный дом Москвы тянет в 20 раз больше. Строительство многэтажных зданий, различных массивных сооружений создает такие нагрузки, которые могут вызвать проседания поверхности на 6 метров.

Города занимают сравнительно небольшую площадь. Вместе с поселками, различными коммуникациями, горными разработками, водохранилищами — это четыре процента. Но в городской черте человек наиболее интенсивно воздействует на земную поверхность. Застройка территорий нарушает обмен между атмосферой и литосферой. Увеличивается естественная влажность горных пород — густая сеть водопроводов и канализационных труб, даже при самом тщательном уходе, всегда где-то протекает. Еще больше возрастает влажность естественного фундамента города. Начинается подъем уровня грунтовых вод. В Запорожье они поднялись так высоко, что привели к просадке лесовых пластов и вызвали деформацию зданий. В Омске же произошло наоборот... Пожменные воды приблизились к неогенным глинам, те набухли и как бы приподняли фундаменты домов.

Противоположный процесс — откачка грунтовых вод — также не проходит бесследно. Почти все крупные города оказываются в так называемых депрессионных воронках.

В городах «крупнейшая геологическая сила» проявляет себя с дикими силами. Но в последнее время ее влияние стало сказываться и на гораздо больших территориях, к тому же не обязательно застроенных.

В пределах Западной Сибири открыто более ста нефтяных и газовых месторождений. Добыча нефти в последнем году девятый



Коллекция
О. Роздобудко



Веком земля кора
выдерживала все, что
возводили на ней человек:
дома, платины,
отвалы пород,
гидроэлектростанции.
Теперь земная твердь
требует внимания к себе,
чтобы по-прежнему
служить надежной опорой
всех сооружений.

пятилетки достигла 150 миллионов тонн, газа — более 35 миллиардов кубометров. Вследствие этого земная поверхность может просесть. Прогноз предсказывает величину опускания: от 20 сантиметров до 15 метров (!) в районах добычи газа и нефти. Возможно, что цифра 15 метров несколько преувеличена. Но достаточно, чтобы эта величина достигла нескольких десятков сантиметров — начнется процесс коренного изменения природной среды в масштабах целого региона. Уровень грунтовых вод на большинстве месторождений лежит не глубже полутора метров, часто — в 30 сантиметрах от поверхности. Если она слегка прогнется, подземные воды выйдут наверх. Болот и озер станет еще больше. Изменится не только гидрофера, но и биосфера Западной Сибири, ее климатические условия.

Мы видим, что воздействие на земную твердь происходит не только прямым образом, когда на ней возводят какие-либо сооружения. Любая хозяйственная деятельность на самой поверхности Земли или в ее недрах обязательно сказывается. В городах вода откачивается с глубины нескольких десятков метров, а в Тюмени нефть и газ забирают с глубины несколько километров, но результат тот же...

Частое земная поверхность болезненно реагирует на, казалось бы, невинные действия человека. Сотни лет рубили лес в Карпатах, но интенсивная и плохо продуман-

ная рубка привела к возникновению селей и оползней там, где о них раньше не слыхали. На отвалах пустой породы стали возникать искусственные седи. Эти спровоцированные катастрофы происходят на Садоном горном комбинате в Северной Осетии и Турнаузском в Кабардино-Балкарии. Бывает трудно предвидеть последствия тех или иных хозяйственных мероприятий. Они обнаруживаются через некоторое время, косвенно, приходит с неожиданной стороны. Промахи «крупнейшей геологической силы» оставляют след надолго, часто навсегда.

Известно, какие области науки и техники призваны заботиться о чистоте воды и воздуха, сохранении лесов и животного мира. Но какая наука должна взять под защиту земную поверхность, ее самый верхний слой, на котором так уютно расположилось человечество?

«Такая наука создана!» — говорит член-корреспондент АН СССР, лауреат Государственной премии 1977 года Е. М. Сергеев.

Инженерную геологию всегда заслоняла ее старшая и более знаменитая сестра — геология поисковая и разведочная. Она открывала месторождения полезных ископаемых, ставила интересные находки и открытия. Геогоразведка помогла удовлетворить

одну из главных потребностей людей — в минеральном сырье.

Инженерная геология шла следом... Ее труженики появились во вновь осваиваемых районах и отвечали на множество вопросов: где лучше размещать дома, заводы, гидротехнические сооружения, какие избирать для данных мест конструкции, как уберечь построенное от опасных геологических процессов. Конечным результатом работ инженерных геологов был прогноз — о надежности и долговечности сооружений.

Именно поэтому «скромная» геология претендует сегодня на роль главной хранительницы земной поверхности — она в состоянии дать прогноз последствий любого вида работ, проводимых на Земле. Это может касаться отдельного дома, заводского здания, плотин гидроэлектростанции.

В наши дни инженерная геология в состоянии давать прогнозы для громадных территорий — целых регионов. Государственная премия присуждена Е. М. Сергееву заведующему кафедрой грунтоведения и инженерной геологии, его коллегам по Московскому университету, ученим и производственным Министерством геологии СССР — за цикл работ и специальных карт по инженерной геологии, обеспечивающих эффективное народнохозяйственное освоение Западной Сибири. Впервые инженерные геологи получают премию не как участники крупных строек, что бывало не

раз, а только за инженерно-геологические изыскания, по сути дела за прогноз — как будет вести себя геологическая среда западно-сибирского региона, которому предстоит стать ареной поиска и разведки нефтяных и газовых месторождений и, главное, их последующей эксплуатации.

Обследование гигантской территории началось давно, но усиление после первых открытий крупных нефтяных месторождений. Пошли разговоры о крупной нефтегазовой провинции страны, и к инженерным геологам обратились с вопросом: как строить на ней?

Перед ними лежала огромная малозаселенная земля. Южнее Тюмени, Омска, Новосибирска — хороший климат, богатое сельское хозяйство, правда, сложные грунты: набухающие породы и лессы. Центральные районы (от Тюмени до Сургута) сильно заболочены, грунты здесь слабые, они легко меняют свое состояние при внешнем воздействии. От Сургута до Салехарда простирается зона талых и многолетнемерзлых пород, много болот — сложная зона. И наконец, север — сплошь вечная мерзлота, в горных породах много льда.

Разнообразие природных условий и как следствие — разнообразие хозяйственных и строительных приемов. В центральной зоне болота сливаются друг с другом, образуя систему болотных массивов небывалых размеров. Здесь находится одно из крупнейших в



мире болот — Востоканье, протянувшееся с востока на запад на 700 километров, а площадь его свыше 5 миллионов гектаров. В отдельных районах вода захватывает чуть ли не всю сушу, отводящая у тайги все новые пространства. Подсчитана средняя скорость заболачивания Западной Сибири: за тысячелетие — 8 тысяч квадратных километров. Как вести разведку, добычу, устройство промыслов здесь, на земле, лишеной твердого?

На севере же земля произрастает ледяными жилами. Поставив там буровую вышку, на ней работы ведутся год, иногда больше. За это время лед под буровой подтаеет, и «мякя» тут же наклонится.

«Строить можно везде», — говорят одни из лауреатов Государственной премии, доктор технических наук В. Т. Трофимов. — Вопрос в том, как строить? Ответчик на него инженерные геологи.

Давайте просмотрим список лауреатов. Кроме собственно инженерных геологов, в нем есть геологи, мерзлотоведы, большой коллектив гидрологов из Министерства геологии СССР. Но и этот список не отражает всего спектра специальностей, причастных к изучению земной поверхности. В него надо включить и строителей, и геоморфологов, и ландшафтоведов. В связи с использованием новых методов исследования грунтов припискуем туда физиков, химиков, математиков.

Не случайно инженерная геоло-

гия собрала столь разнообразный букет специалистов: изучение верхнего слоя Земли — комплексная задача, а в последние годы тем более! Сохранение верхнего слоя земной коры становится определяющим моментом любого хозяйственного начинания.

Какие проблемы ждут инженерного геолога?

Охранить геологическую среду непрост, часто даже неизвестно, каким способом. Некогда в дом в окрестностях Осло пришли гости. Они собрались, чтобы потанцевать. И эта вечеринка послужила причиной оползня. Он спустился по склону, разрушил дом и хозяйственные постройки, привел в негодность сельскохозяйственные угодья.

Нарушения геологической среды почти всегда необратимы. Не вернешь обратно горную породу, строителю с места обвалом, не реставрируешь склоны и долины, растерзанные селем, не залатаешь дыру в земной поверхности, образовавшуюся провалом.

Мало того, изменения геологической среды под воздействием человеческой деятельности нередко происходят моментально, катастрофически. Мировая статистика показывает, что геологические катастрофы застали людей врасплох, несмотря на то, что происходит очень часто. Е. М. Сергеев пишет, что сообщения о них публикуются,

наверное, ежедневно, если иметь в виду все страны мира.

В 1971 году в долине реки Малая Алмаатинка, выше известного катка Медео, была построена каменистая плотина высотой 112 метров и шириной около 500 метров. Ей предсказывали охранять столицу Казахской ССР от оселей. В 1973 году в долине Малой Алмаатинки возник мощный селе: это был поток, несущий валуны весом до 120 тонн! Он разрушил на своем пути все ранее построенные заграждения и обрушился на высотную плотину. Она выстояла. Селехранилище, рассчитанное по проекту на 100 лет, было заполнено за короткий срок на три четверти своего объема. Плотину срочно стали наращивать до высоты 145 метров, ширину увеличили до 550 метров.

Алма-Атинское противостояние разбухавшейся природы и технической мощи показало: опасные геологические процессы можно прогнозировать в пространстве, сложные предсказывать их интенсивность и не совсем удается предвидеть опасность во времени. Грозную геологическую ситуацию можно уподобить орудью, наведенному на цель: спусковой механизм взведен, офицер поднял руку для команды...

Поймать момент, предсказать его, строго говоря, составить количественный прогноз возможных геологических происшествий в пространстве и во времени — одна из первых проблем инженерной геологии.

Для составления точного прогноза необходимо хорошо знать природу горных пород. Казалось бы, сотни лет исследований пород не оставили никаких вопросов.

Но инженерная геология подходит к ним с необычной стороны — как к фундаментам для разнообразного строительства. При таком подходе они превращаются в сложные многокомпонентные системы, к тому же изменчивые во времени. Свойства грунтов зависят от твердых, жидких и газовых составляющих. К ним присоединяется еще один участник — микроорганизмы! В одном грамме грунта их может быть несколько десятков миллионов. Они выделяют поверхностно-активные вещества и газы, изменяющие окружающую среду. Так образуются, например, плывуны. Жизнедеятельность микробов резко снижает сопротивление сдвигу в песчано-глинистых породах.

На свойства грунтов влияют их особенности при строении, приходится изучать на микроровне, используя рентген и электронную микроскопию. Вот микростроительство глины из-под Выборга: определяются пористость, влажность, сопротивление на сдвиг — очень слабое. Вот глины Подмосковья: тот же показатель сопротивления сдвигу достигает нескольких десятков килограммов на квадратный сантиметр.

Узнают в лаборатории свойства той или иной породы, но это не значит, что инженерный геолог сможет сказать, как будет вести себя весь массив. Гранит обладает очень высокой прочностью на сжатие. Казалось бы, возводи в гранитах сооружение любой тяжести! Но нет — массив может быть разбит трещинами, разломами, он неоднороден по составу. В итоге

прочность всего гранитного участка, на котором собирается строить, окажется в 10 раз меньшей.

Токтогульская ГЭС на реке Нарын построена на мраморизованных слюнистых известняках. Они очень прочны на сжатие. Но сам массив разбит тектоническими трещинами. Одна из систем трещин проникает в породы на 80 метров от поверхности. Понадобилось большое количество бетона, чтобы придать монолитность этой зоне. Сделав глубокие выемки в бортах ущелья было очень трудно, пришлось отказаться от строительства арочной плотины. К тому же в районе створа склоны оказались обвалоподобными: грозило сорваться до 10 миллионов кубометров горной породы. Пришлось проводить очень дорогие защитные мероприятия.

Как видите, проблем у инженерной геологии хватает.

Создание инженерно-геологических карт и карт грунтовых толщ позволяет принять оптимальные решения при проектировании крупных сооружений на самых ранних этапах. По подсчетам такие карты экономят шесть процентов суммы капиталовложений при освоении территорий типа Западной Сибири. Наличие инженерно-геологической документации к моменту, когда еще только оформится за проект, экономит почти десятую часть стоимости строительства.

Сейчас инженерно-геологические карты составляют для территории хозяйственного освоения Байкало-Амурской магистрали. Планируются подобные работы для Нечерноземной зоны европейской части РСФСР. Инженерно-геологическому изучению будет подвергнута территория Советского Союза. Это позволит решить инженерно-геологические задачи, следуя от общего к частному, выявить отдельные вопросы на общей основе... Работа небоязненная!

Е. М. Сергеев ставит вопрос об инженерно-геологической типизации всей Земли. Предстоит выделить определенные типы территорий, применительно к ним разработать инструкции по инженерно-геологическим исследованиям, строительные нормы и другие документы практического характера. Работа эта должна носить международный характер: государственные границы не совпадают с теми, что установлены при инженерно-геологическом районировании.

В инженерной геологии уже сейчас много направлений: инженерная геология городов, месторождений полезных ископаемых, морская инженерная геология.

Образцы с лунной поверхности, доставленные на Землю, вошли в специальную литературу под именем «грунты Луны». Тем самым придала активности исследованиям лунной геологии в освоении соседних планетных тел. Поверхность спутника Земли рассматривалась как объект инженерного воздействия при посадке космических кораблей и автоматических станций. В будущем же, по мере предстоят решать задачу на Марсе, Венере... Инженерная геология выходит в космос.

А. Никонов,
доктор геолого-минералогических наук

Человек прогибает земную кору

Возбужденные толчки

1 августа 1975 года в обеденное время жители небольшого (около десяти тысяч жителей) городка Ороуала в Северной Калифорнии испытали семибалльный подземный толчок. В Калифорнии ежегодно происходит свыше трехсот землетрясений, и Ороуальское землетрясение с магнитудой 5,7—6,0 не должно было бы привлечь особого внимания и вызывать беспокойство. Тем более, что пострадало всего двенадцать человек, а материальный ущерб не превысил 6 миллионов долларов.

самую большую величину — 45 метров, максимальный уровень был достигнут 24 июня, а 28 июня начались первые серии толчков.

Взаимное расположение очага и центра нагрузки водной массы таково, что по расчетам специалистов, не дает оснований говорить о непосредственном влиянии веса накаленной воды. Но, может быть, изменилось давление вод в трещинах породы в связи с заполнением водохранящих? Так что вопрос о природе этого землетрясения пока еще не снят, и вряд ли департамент водных ресурсов Калифорнии подвергнется судебному пре-

отмечаются только микроземлетрясения. На других строящихся водоохранилищах американцы уже заблаговременно устанавливали сейсмографы. И что же? На десяти из шестидесяти восьми водоохранилищ была зарегистрирована возбудившая сейсмичность.

В другом полушарии, на полуострове Индостан, люди, проживавшие в окрестностях двенадцати крупных искусственных резервуаров, не испытывая и не ожидали никаких подземных толчков. Поэтому, когда в 1961 году началось заполнение водоохранилища на реке Койна с проектной высотой плотины 103 метра и объемом 2780 миллионов кубических метров, ничто, казалось, не предвещало того, что случилось впоследствии. Здесь, в спокойной платформенной области, сложенной кристаллическими породами, а noch с 10 ноября 1967 года уауало 8—9-балльное землетрясение, унесшее 180 человеческих жизней, оставшее без тысячи раненых. Сама плотина была опасно повреждена. Землетрясение имело эпицентр в трех — пяти километрах к юго-востоку от плотины. Платформенная область стала радужным около семисот километров (водохранилище заняло площадь всего пятнадцать километров в длину до пяти в ширину).

Это землетрясение заставило сейсмологов подвергнуть тщательному анализу накопившихся к тому времени материалы о возбудившей сейсмичности. Уже были известны такие сильные землетрясения, как у плотины Синьфенкан в Китае в 1962 году, у плотины водоохранилища Карбиа на реке Замбези в 1963 году, у плотины Кремаста в Греции в 1966 году. В шести случаях возбудившие землетрясения по интенсивности превышали 5 баллов, а еще в двенадцати оказались лишь ненамного слабее. Многочисленные слабые толчки отмечались в связи с заполнением водоохранилищ во многих других странах — во Франции, Испании, Швейцарии, Италии, Югославии, Алжире, Канаде, Бразилии, Японии, Австралии и других.

Вопрос о возбудившей сейсмичности вырос в крупную и весьма актуальную проблему геофизики.

Закономерность существует

Французский сейсмолог Ж. Роте, кажется, был первым, кто еще десять лет назад попытался обобщить некие известные данные. Несколько более поздние обобщения принадлежат советским ученым И. Г. Киссину и Н. И. Николаеву. Ученые располагают ныне не только фактами, но могут выделить уже ряд закономерностей.

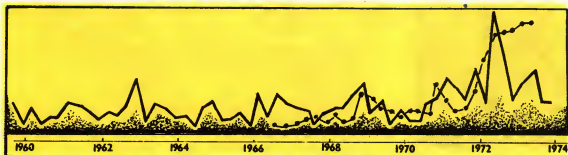
Восходящая сейсмическая активность проявляется не только в районах подвижных поясов, но и на древних стабильных платформах. Землетрясения концентрируются на существовавших разломах, причем эпицентры располагаются на расстоянии 10—15 километров от водоохранилища. Активность усиливается особенно явно после подема уровня воды выше 100 метров. Частота вызванных землетрясений в большинстве случаев связана не столько с высотой уровня воды, сколько с величиной перепада уровней воды в бьефах гидротурбин. При одном и том же давлении столба воды в бьефе толчки тем больше, чем большую площадь занимает водоохранилище. Периоды усиления и ослабления возбудившей сейсмичности могут продолжаться по несколько лет.

В нашей стране возбудившая сейсмичность была изучена в окрестностях Нурекского гидроузла на реке Вахш, в Таджикистане. Как известно, Таджикистан — одна из наиболее сейсмически активных областей в СССР. Местные землетрясения были подробно изучены задолго до начала заполнения водохранилища, что позволяло выделить и отличить сейсмичность возбудившую. Это своего рода преимущество удалось использовать в полной мере. Ко времени интенсивного

1. Нурекское море в 1977 году. Максимальный уровень был достигнут 24 июня, а 28 июня начались первые серии толчков.

2. Пузырчатое течение на реке Вахш. Фотография сделана в 1968 году. Ниже эти места находятся под плотинами толщевой плотины.

На рисунке показано, как складываются между собой падение уровня воды на объекте водоохранилища (сплошная линия) и количества подземных толчков в районе, прилегающем к водоохранилищу.



Между тем обеспокоились многие сейсмологи, инженеры и жители городка. Волнение отдельных жителей было таково, что они начали хлопоты по возбуждению судебного дела против... нет, не господ бога, а всего лишь против департамента водных ресурсов Калифорнии.

Дело в том, что за семь лет до этого близны Ороуала была возведена самая высокая в США дамба (235 метров), за которой образовалось водоохранилище объемом 4,4 кубического километра. Жители Ороуала, не знавшие до этого землетрясений, по крайней мере с 1940 года, связали между собой эти два явления — заполнение водоохранилища и необычную сейсмическую активность.

Вопрос о том, естественным или спровоцированным является Ороуальское землетрясение, до сих пор остается предметом исследований и дискуссий. Действительно, мало ли территорий, где землетрясения без всякого вмешательства человека возникали после периода сейсмического молчания в десятки и даже сотни лет. Эпицентр Ороуальского землетрясения находится в 11 километрах от плотины, очаг определен на глубине 8 километров, само землетрясение произошло спустя шесть лет после начала подема воды в водоохранилище. Наконец, землетрясение сопровождалось оживлением старого разлома, края которого вертикально сместились, как это бывает и при естественных землетрясениях. Но, с другой стороны, ряд чисто сейсмологических характеристик отличается от обычных для землетрясений Калифорнии. Слабые толчки начались сразу после наполнения водоохранилища. Именно в течение предшествующих землетрясению четырех месяцев подземных вод в водоохранилище происходила с наибольшей, чем когда-либо прежде, скоростью и на

следованию. Гораздо важнее другое, а именно: законность вопроса о возможной связи землетрясения с деятельностью человека не вызывает сомнения. Еще десять лет назад сам вопрос показывался бы неоправданным. Теперь же ученые достаточно хорошо знают сейсмичность, вызванную деятельностью человека, или, как ее называют, «возбужденная», или «наведенная».

Мы изначи с самого близкого к нам по времени и самого спорного примера. Но если начать с наиболее раннего из случаев, то надо вернуться к 1935 году.

В 1935 году в США, на границе штатов Невада и Аризона, было закончено сооружение крупнейшей к тому времени арочной плотины Гувер на реке Колорадо, и началось заполнение водоохранилища Мид. Примерно год спустя после начала заполнения, когда уровень воды поднялся до ста метров, начались сейсмические толчки. Они были настолько неожиданными в этом районе, что здесь даже не были установлены сейсмографы. Первые три сейсмографа поставили в 1937 году, а в 1940 году местную сеть сейсмологических наблюдений пришлось расширить. Количество слабых землетрясений в 1937—1947 годах измерялось тысячами, глубина большинства из них не превышала 6—8 километров. К 1939 году водоохранилище занимало достаточную объема в 35 миллиардов кубических метров. В мае того же года область была потрясена сильным толчком, выдвинувшим столько энергии, сколько все остальные, вместе взятые.

Ученые установили тесную связь между выделением сейсмической энергии и пиком водной нагрузки в 1938—1949 годах. С 1951 года колебания уровня воды постепенно уменьшались благодаря постройке выше по течению других плотин. В последние годы у плотины

заполнения водохранилища (1972 год) исследователи располагали серией детальных наблюдений продолжительностью в 17 лет, чего не было ни в одном другом районе мира. Количество землетрясений в районе водохранилища начало увеличиваться в 1967 году, а максимум достигло в 1972 году, в последнем квартале которого отмечено 133 землетрясения. После этого толчки пошли на убыль. В 1972—1973 годах очаги землетрясений, и без того преимущественно неглубоких, стали еще мельче, то есть сейсмическая деятельность в районе водохранилища как бы приближалась к поверхности земли. При этом землетрясения группировались по водохранилищам вблизи плотины, а по мере его быстрого наполнения несколько смещались, так же, как перемещался центр нагрузки столба воды.

Второй этап интенсивного заполнения начался в июле—августе 1976 года. И снова возросло число толчков. Таким образом, в районе Нурекского водохранилища усиление сейсмической активности, несомненно, произошло в связи с его заполнением. Слабые толчки в районе водохранилища.

В горях Тянь-Шань платина Токтогульского ГЭС на реке Нарын поднялась уже на 215 метров, и за ней плещутся воды нового водохранилища. После того, как уровень воды превысил 100 метров, приборы начали регистрировать усиление сейсмической активности. Та же картина отмечена при заполнении водохранилищ Черкеской ГЭС в Дагестане и Чарвакского гидроузла в Узбекистане.

Конечно, заполнение далеко не каждого даже крупного водохранилища чревато сейсмическими событиями. Например, мы знаем землетрясения в окрестностях Кубинского, Цимлянского, Красноярского, Братского и других рукотворных морей. Никакой сейсмической активности не отмечено после заполнения крупных водохранилищ Бакра в Индии (высота плотины 225 метров), Даманг-Джонсон в Канаде (214 метров), Канкан в США (216 метров), Гранд Каньон в Швейцарии (284 метра) и других. Однако именно эта неоднозначность предвеляет исследованием, пожалуй, еще большие требования, так как необходимо научиться предвидеть, в каких именно случаях усиление сейсмической активности и каких может быть их максимальный эффект.

К началу семидесятых годов в мире было известно 35 случаев усиления сейсмической активности в связи с наполнением водохранилищ. Пренебрегать этим усилением невозможно. Хотя бы потому, что землетрясения, в том числе и разрушительные, появлялись там, где ни совершенно не ждали на основании исторического опыта. А ведь сейчас в мире проектируется и строится еще 135 значительных водохранилищ. Даже если считать, что половина из них возникнут сейсмически несприятельно, необходимо сделать все возможное, чтобы предупредить и предупредить их.

Проблема оказалась столь серьезной, столь животрепещущей, что привлекла внимание не только специалистов разных стран, но и государственных учреждений, но и ЮНЕСКО, которая организовала специальную научную конференцию по возбудимой сейсмичности.

К тому же есть еще обстоятельство, которое неудержимо влечет сейсмологов к прикладному изучению возбудимой сейсмичности. Здесь открываются возможности для прогноза. Ведь в районах будущих водохранилищ, как правило, хорошо изучены геологическая структура, свойства пород и т. п., поэтому именно здесь удалось проводить изучение геофизических полей, в том числе сейсмического поля. Иными словами, здесь можно уловить изменения геомантийного, геодинамического, гравитационного полей, поля напряжений и других признаков и постараться найти связь с сейсмическими явлениями. Именно такая задача решается теперь в ходе совместных советско-американских геофизических работ в районе Нурекского водохранилища, которое продолжает заполняться.

Искусственные

ДЫХАНИЕ

ЗЕМНОЙ КОРЫ

Возбужденные землетрясения, можно сказать, наиболее нервная и потому явная разновидность коры на вмещающей человека и ее окружающей глубине жизни. Но далеко не единственная достойная внимания и пристального изучения.

При создании новых водохранилищ очень много внимания уделяется проблемам изменения окружающей среды. Здесь и проблемы зарастания и заиливания водохранилищ, уровня грунтовых вод, заболачивания и переработка берегов под действием волнения и изменение микроклимата окружающих пространств, влияние на рыбные ресурсы и многие другие.

По этим вопросам написаны сотни трудов. Но попутить быти среди них исследования воздействия водохранилищ на земную кору и на ее перемещения — и нас постигает неудача. Как будто земная кора, а тем более поверхность Земли, не входят в понятие «окружающей среды». Это тем более странно, что гидротехники и инженеры, занятые проектированием гидроузлов и будущих водохранилищ, конечно заранее могут рассчитать не только все будущего рукотворного моря, но и, при некоторых допущениях, величину прогибания земной коры под дополнительной нагрузкой. К примеру, в период проектирования уже упомянувшегося водохранилища Мид на реке Колорадо, в США, с объемом воды около 35 миллиардов кубических метров максимальное будущее прогибание ложа было определено в 18 сантиметров, а форма прогиба предполагалась в виде очень пологой дна с почти концентрическим углублением ядра.

Что же оказалось в действительности? В 1935 году в самом начале заполнения водохранилища была проведена высочайшая инженерная по тем временам операция — откачивающим насосом из водохранилища откачивали чашу заполнения. В последующие годы нивелирование периодически повторяли. К 1950 году прогибание земной коры достигло 17 сантиметров, а к 1963 — 20 сантиметров.

Конкретные особенности геологического строения территории значительного прогиба дали идеальную картину концентрического прогибания, предвзято составленную проектировщиками, но само явление и его величина, можно сказать, вполне подтвердились.

На крупнейшем в мире (150 миллиардов кубометров) водохранилище Карбид в Африке максимум погружения должен был составлять 23,5 сантиметра, а само погружение распространялось на 70—100 километров в стороны от водохранилища. Повторное нивелирование одной из линий вблизи наиболее глубокой части участка установило, что прогибание хорошо соответствует расчетам.

Геологические материалы имеются и для ряда водохранилищ в нашей стране. Так, осадка основания плотины Красноярской ГЭС, заложенной в гранитах, началась еще при ее строительстве. После поднятия уровня воды на 60 метров она резко возросла, и к началу 1972 года достигла вблизи центральной части 30 миллиметров (по отношению к местам, удаленным примерно на полкилометра). К началу заполнения Братского водохранилища на Ангаре осадка основания водозащитной и дамба, стрелы, плотины достигла 63,6 сантиметра при уровне воды в водохранилище около 70 метров. Чем больше увеличивалась столб воды, тем больше становилась осадка, а воронка оседания распространилась на 2—3 километра в стороны от водохранилища, достигая 9—10 километров в периферии.

Причиной прогибания земной поверхности во всех этих случаях, несомненно, нужно считать нагрузку водохранилищ. Но может возникнуть вопрос, как происходит само прогибание? Оно происходит из податливости осадочных отложений или деформации литовых верхняя часть земной коры? Конечно, уплот-

нением подстилающих пород, особенно если это осадочные породы, а тем более рыхлые четвертичные отложения, можно было бы объяснить прогибание. Но в том-то и дело, что большинство водохранилищ имеет ложе, подстилаемое практически несжимаемыми породами. К тому же, согласно инженерным расчетам, области смещения распространяются на глубины, в десятки раз превышающие глубину осадочных слоев в котлованах. Погружение областей, имеющих в поперечнике десятки и даже сотни километров, расположенных очагов возбужденных землетрясений у крупнейших водохранилищ на глубинах и на расстояниях от воды в десятки километров, это заставляло бы считать невозможным. Обусловленное состояние приходит именно земная кора, а не только поверхностные отложения или даже осадочный слой земной коры.

А стоит ли беспокоиться?

Но какое значение может иметь опускание земной поверхности на каких-то 10—30 сантиметров? И стоит ли беспокоиться о таких пустяках? Действительно, во многих случаях создание водохранилищ может привести к заметному влиянию на земную кору и на окружающую среду. Но далеко не всегда. Возьмем, например, крупнейшие в мире Средней Азии водохранилища — наполняемое Токтогульское на реке Нарын и проектируемое Рагунское на реке Вахш. По предварительным оценкам, земля прогнется под ними на 20—25 сантиметров. Если прогибание произойдет равномерно, поступление, оно может пройти незаметно. Но ведь земля кора в этом весьма активном регионе раздроблена на блоки и рассеяна разрывами. Дополнительная нагрузка или проникновение влаги в любой из разломов может принести сооружению серьезные неприятности.

Или другой пример. Нурекское море на реке Вахш в Таджикистане становится все глубже и глубже. Вскоре оно достигнет головных сооружений Дамганского тоннеля, по которому вода будет течь к югу на окраине Дамганской степи. Проект тоннеля, сооружение которого ведется с тщательностью и обоснованием. Но вот учтено ли погружение земной коры в сторону, противоположную будущему току воды? Конечно, прогиб не столь велик, чтобы воспоследовало катастрофа, но ведь в таких крупных и ответственных сооружениях важны малейшие возможные отклонения от проекта.

Может быть, еще более сложные проблемы возникают в связи с прогибанием земной коры водохранилищ и их племени в равнинных странах. Легко представить, например, что произошло бы на обширных низменных пространствах Западной Сибири, если бы был осуществлен проект Нижне-Обской ГЭС и Нижне-Обского моря. Грунтовые воды залегают здесь всего на глубине 0,3—1,5 метра, поэтому даже незначительное погружение земной коры вызвало бы затопление и заболачивание огромной территории. В результате был бы затрутен или вовсе закрыт и без того нелегкий доступ к запасам нефти и газа. К счастью, проект не был осуществлен.

Проектируя усиление площади водохранилищ в стране до площади естественных озер, инженеры обязаны учитывать и прогибание поверхности, вызванное дополнительной нагрузкой водохранилищ, и подтопление и заболачивание земной поверхности.

А когда водохранилище уже создано, очень важен прогноз развития его берегов. И здесь необходимо знать, с какой скоростью прогибается земная кора.

Вопросы, которые инженеры ищут и понимают, как глубоко, не всегда корректно и со знанием дела они вторгаются в сокровенную жизнь земной коры, они, несомненно, должны научиться предусматривать и предотвращать скрытые последствия своего вмешательства.

И это исследователям удалось. Новая кибернетическая программная оболочка состоит из нескольких частей. Часть первая — аутоотренинг музыки и речевое воздействие в начале программ.

товые лучи тоже активно вмешиваются в работу наследственного аппарата. Они меняют связи в молекуле ДНК, переставляют отдельные ее части, «вкручивают» детали и, наоборот, «подсовывают» посторонние. Надо сказать, что перед Сабуровой стояла задача не только вывести высокопродуктивный штамм, но и как можно больше узнать о новом грибе, о его реакции на всевозможные раздражители. Это пригодится потом каждому, кто будет работать с ним.

А реагировать «дикарь» разномыслию, Прорасе в чашках Петри из спор, подвергшихся «электрации», он не мейал окраску, то принимал причудливую форму, то жертвовал своими красивыми спорами... Только вот побольше дали рубомбини не хотел — неисчезающее увеличение продуктивности практического интереса не имело. Его можно понять. Зачем ему, в самом деле, так много тратить усилий? Того количества рубомбини, какое он вырабатывает, вполне ему хватает, чтобы отгонять необходимое жизненное пространство.

Итак, две связи. С одной стороны — колоссальная контрастная природа, оберегающая живой организм от «сомнительных» воздействий. С другой — современная генетика.

Например, установлено, что есть механизмы, исправляющие с помощью обычного света погрешности в генах, вызванные ультрафиолетовыми лучами. Для этой цели существуют ремонтные ферменты. Но в работе Сабуровой этот защитный механизм был сломан, он сводил на нет ее усилия. Поэтому приходилось старательно прятать пробирки от солнечного света.

Существует также предположение: ДНК наиболее уязвима в время деления. При этом делится одно слово «молекула» растегаются. Расходятся от края и до края. Длится это 80 минут, потом, как промолотый, наступает момент «замочек», и есть самое слабое звено... Татьяна это учитывала. Брада пробы через каждые 20 минут, что высеивала штаммы, у которых изменения произошли на одних и тех же участках ДНК.

Однако самое большое, что удалось добиться на первых порах, — увеличение продуктивности вдвое. Маловато... Наконец первый весомый успех — один из химических раздражителей породил штамм активной пружины.

мы, подборманные под ритм дыхания и пульса человека; они-то и заставляют ученика рассчитывать, чтобы не опоздать к усвоению программы. Затем включается вторая часть программы. Специальности, которые ее программой подпорного восприятия. Суть в том, что ученик уже знакомится с информацией, которая подается ему предвещающе, на пороге информации. Глубоко глотая, звук должен быть слышным, а зрительный образ — как — чуть надвигается (мгновенный быстрое, чем обычно, кадр из фильма запомнится). Если после такого «чуть видного или слышимого» предвещения информация повторяется, слова с обычной громкостью, то вероятность их запоминания увеличивается в десять раз. Такая информация как бы фильмом проходит перед глазами. Исследователям пока точно не всеи механизм подобного предвещения информации, но он мешает им использовать данный эффект.

в пять раз? Это уже приличный показатель. Только нужны гарантии, что он передается по наследству. И вот здесь особенности антибиотиков оказались облегчили задачу. Дело в том, что они, как и другие безыдерные организмы, свой наследственный код имеют лишь в одном «экземпляре», а не в двух, как ядере. Поэтому, если у них появились стойкие изменения, очевидно, они передаются всем потомкам. Серия пересов показала: у следующих поколений ценные свойства сохранились.

Новый штамм испытывали на опытной установке института, состоящей из нескольких ферментеров, в которых смесили 20 до 80 литров, в которых производится лекарства. Специализация с ульбой вспоминают, что до 1946 года грибы выращивали на поверхности жидких сред в сотнях тысяч бутылок из-под молока. Бутылки чистили в специальном растворе, стерилизовали, наполняли стерильной питательной средой, засеивали, дожидались разрастания грибов, опорожняли — и начинали все заново. Проросло это на конвейерах длиной много сотен метров. Сейчас же грибки выращивают в больших емкостях — на производстве в котлах весом 10 тысяч литров — и во всей массе каждой из них — по одному. А чтобы микробы не задохнулись, массу перемешивают и продавливают стерильным воздухом. Для поддержания рефракции и поддержания постоянными температуры (28 градусов) и кислотности среды.

В течение недели прирученный штамм прилежно выращивал рубомбин, который затем извлекали с помощью органических растворителей, переводили в водный раствор и, наконец, вывели из раствора кристаллы. Как и ожидалось, антибиотик получился много, производств его несложно. Правда, специальная очистка кристаллов из рубомбин состоит из трех неравноценных частей. Компонент А биологически неактивен, стало быть, неинтересен. Компонент В от С отличается только молекула сахара. Нельзя ли убрать ее? Попробовали. Получилось! При этом компонент В, который компонент В теряет свою токсичность и превращается в С. Такой вариант уже удовлетворит производств.

Прирученный «дикий» передатчик в Московский завод медицинских препаратов № 1, где он начал испарно вырабатывать рубомбин. И производственников, и учеников-медиков, получивших новый препарат, довольны.

Но оставалось подозрение, что прироченный штамм до конца, что он способен на большее. Опять опыты. Применили различные новшества, чтобы селекцию как можно быстрее сводила на поиски иголки в стоге сена, да еще в темноте. Вот один из них — метод аутофторесценции мутантов.

Среди мутантов попадаются такие, что не могут жить и производств антибиотиков, если в среде нет определенных аминокислот. Применили хитрость: сажали мутантов на «голодную» среду, а до добавок веществ, необходимых перспективным штаммам. Остальные, не найдя благоприятных для себя условий, умирали. Метод себя оправдал. Но полученные штаммы были все же не лучшие тех, которые уже передали на завод. А с завода медпрепаратов пришла тревожная весть: «засох» передатчик туда штамм, показывавший себя все хуже. В чем дело, непонятно: в институте он по-прежнему живет и здравствует. Упустили его на заводе?

Через руки Сабуровой прошли многие тысячи пробирок. И она научилась уже без специальной аппаратуры определять, по одному только цвету содержимого определять, активный получился штамм или нет. Это значительный шаг вперед. Многие неинтересные образцы сразу же отменялись. Несколько штаммов, рефракция которых по одному только цвету содержимого, оказалась совсем не так, резко отличной от остальных.

Ах, какой красавец! Темно-красный. Между прочим, в работе было много штаммов, которые на заводе «засох». Вместе с другим — культурами им было облучен гамма-лучами. И вот результат. Долгая борьба, в два часа проверка с нагреванием, фильтрацией, промывкой, подкислением, высушиванием, тонкительным ожиданием — и наконец антибиотик извлечен и определена его оптическая плотность на спектрофотометре. Расчеты по формуле дали точную цифру: в два раза активнее, чем «засохший» штамм, и в десять раз активнее «дикарь»!

Засохшие штаммы поселились на высеивающей среде, и они-то там прижились. Они вполне удовлетворяют потребности в рубомбине. Впрочем, большей продуктивности, чем имеет это животное, от него и не добиться. Дело в том, что рубомбин очень токсичен и в больших концентрациях убивает даже своего хозяина.

Академик Гаузе предложил, однако, продолжить работу, взяв за основу штамм, который выделяет карминин, который в отличие от рубомбина по строению, и по свойствам, с той только разницей, что он еще токсичнее, лучше всасывается в желудочно-кишечном тракте и имеет несколько иной спектр противополухового действия.

Исследования шли по хорошему проторенному пути. Оказалось, что аутофторесценция в данном случае еще значимее. Наиболее активные штаммы мутантов встречаются среди тех, которые нуждаются в фоллиевой кислоте, серине, цистине, тирозине.

Пока что производствительности грибка удалось поднять в полтора раза. Учитывая большую токсичность карминина, штамм, который не исследователи считают, что предел еще не достигнут. Селекция грибка продолжается.

Не хотелось бы, чтобы людская молва чересчур высоко вознесла рубомбин в карминин, чтобы присадила штаммы, которые они не способны. Странно будет, если мы повторим ту же ошибку, которую совершили с антибиотиками однажды. Применение новых лекарств до сих пор остается в основном экспериментальным, поэтому в плексе с другими средствами. И уж во всяком случае, и сейчас, и в дальнейшем они не ставят перед собой задачи замены.

Но и уметь роль продвинутой работы не стоит. Ученые волают, что им нужны надежды на новые препараты, которые несут, несомненно, свою лепту в борьбу с самой страшной, самой коварной болезнью человечества. Физический комитет Министерства здравоохранения СССР уже рекомендовал рубомбин, а также и карминин для клинического применения. Высшая оценка этой работы — присвоение звания кандидата биологических наук молодой исследователю. Татьяна Сабуровой и присуждение ей премии Ленинского комсомола в области науки и техники.

Изобретение №...

Анадагител в тренажере создает воздушный поток, который вращает винт парашютиста нович. В таком потоке воздуха парашютист может отработать всевозможные движения (авторское свидетельство № 623 952).

Особое автоматическое устройство с легкостью очистит от грязи подошвы ботинок. Авторское свидетельство № 623 946).

Воздушный костюм выдерживает определенное давление. Если же

оно превысит норму, то инвентарь автоматически жалится воздуху и выглотнет воздушный поток. Авторское свидетельство № 573 398).

По высоте и ширине железнодорожных путей должны быть определены размеры. Если груз негабаритен, то состав не сможет, например, пройти под мостом... «Электронный» транспорт ВНИИ железнодорожного транспорта, способный оглядеть вереницу вагонов и автоматически выбирать грузы. Особенно удобна такая глас на железнодорожных сортировочных станциях, где приходится обследовать на негабаритность сотен

составов (авторское свидетельство № 571 407).

Оригинальный станок аккуратно разбивает древесину на тонкие дощечки. С его помощью можно сэкономить немало древесины (авторское свидетельство № 574 331).

В новом костюме можно находиться около часа при температуре плюс тридцать градусов Цельсия. Дело в том, что костюм с холодопоглощением! Есть в оригинальной одежде и запас энергии, который может хватить на два часа. Такое изобретение незаменимо при тушении крупных пожаров. Авторское свидетельство № 471 173).

*А. Журавлев,
кандидат архитектуры*

**«Творчество в архитектуре
более, чем в других искусствах,
связано с жизнью»**

Не так давно довелось мне участвовать в поездке группы архитекторов социалистических стран по городам ГДР. Руководители архитектурной службы Лейпцига хотели показать гостям недавно реконструированный жилой массив. Был майский окрестный день, в городе было тепло и солнечно. Мы шли по тихой части города. Выходящий из здания фасад здания, которое сплюснотой делой окружало внутренний двор, был отстранярован с сохранением незатейливого декоративного убранства. Квартал, как выяснилось, был расчистен от загромождавших его изнутри построек, реконструированные здания были соединены в единое благоустройство, а жители, на время работ размещавшиеся в зданиях резервного фонда, вернулись в свои жилища.

Реконструкция жилища, морально устаревшего, но физически еще способного служить людям, проводится и у нас. Правильная проблема эта все больше отступает на задний план. Газета «Вечерняя Москва» сообщила любопытные сведения. Оказывается, в 1978 году в столице оставалось домов дореволюционной постройки всего 5,9 процента от общей жилой площади города. Эта цифра удивила даже меня, занимающегося современной архитектурой, — как много построено за прошедшие годы!

В Ленинграде, например, старые дома планомерно перестраиваются. Квартиры перепланировываются, и если в старой было слишком много комнат, из нее делается две более удобные. Появляется новое инженерное оборудование. Современный комфорт становится достоянием тех, кто остается жить в старых, но обновленных домах. При этом сохраняется то ценное, что было в сложившемся облике города.

Особо важен профессиональный подход при реконструкции тех зон застройки городов, которые представляют историческую, культурную, художественную ценность. В подобных случаях архитекторы стараются теперь сохранить не только выдающиеся памятники архитектуры, но и характер окружающей среды, а новое строительство вести с учетом преемственности развития сложившегося архитектурного облика города. Такая задача поставлена в генеральном плане Москвы для ее центральных районов.

Но вернемся к прежнему рассказу. Войдя сквозь ворота внутрь квартала, увидели не только мы, но и наши гости — привычные хозяева. Здесь царил настоящий народный праздник. Играли музыка, на площадке веселились дети, по соседней улице жгли костры, слышались звуки барабана. Вокруг — порядок, озеленен и благоустроен. Все жители были здесь. Кто бегом, уходясь в деревенским пивом и традиционными колбасками, которые тут же поджаривались на жаровне. Молодежь танцевала. Те, кто потерявшие, сидели за столами и оживленно беседовали. Наш познаниями о молодой фразе — архитекторе. Это по ее проекту был и проект строительства работ, она была инициатором познания гостей, и жители полились ей памятник подарок

Мы искренне порадовались за представителяницу нашей профессии. Может ли архитектор испытывать большее удовлетворение от результатов нелегкой работы? И подумалось: мы так привыкли к новостям, что воспринимаем их как будничное событие, да еще нередко ворчим из-за того или иных недостатков. А что если жители каждого вновь заселяемого дома, квартала, улицы будут отмечать свое вселение в новые квартиры, коллективно?

это в современных условиях очень важно, ведь часто такое знакомство откладывается на долгое время, а кто знает, что мы от этого теряем? И пусть на таком празднике желанными гостями будут архитекторы и строители

В седьмом номере журнала за прошлый год была опубликована статья Г. Катанова. Читатель, возможно, помнит, что автор задавал вопрос: «А что такое архитектура? Кто такой архитектор? И почему архитектор должен быть? И почему?» и попытался перечислить некоторые ее проблемы, возникшие сейчас, когда на древние принципы архитектуры якобы накладываются современные требования общественной деятельности. Как в калесидоне, промелькнули в статье различные мысли по поводу архитектуры и смежных наук, но в итоге автор пришел к выводу, что разрушая эрудицию автора. Но ответа на поставленный вопрос я не нашел. Многие мне показались «отступенским» и «попсовыми» одними из высказанных в статье тезисов: «...иногда архитектура — это такая следующая: «иногда наша архитектура не умеет создавать среду для чего-то», — Удивительная проблема! Конечно, в архитектуре, как и в искусстве, должно быть место свободному времени, что, конечно, важная проблема, но и она заслуживает точной формулировки, поскольку неясно, о чем именно идет речь. Тем не менее, что Г. Катанов, в частности, допустил возможность разделения проектировщика на «улоного профессионала и рядового горожанина», — это, на мой взгляд, не совсем корректно. Но особенность нашей профессии заключается именно в том, что архитектор обязан думать о человеке, а не о

Категоричность суждений, свойственная автору, может создать у читателя ошибочное представление о действительных проблемах архитектуры.

Вот почему возникла потребность написать эту статью. Развитие техники и смежных наук и областей деятельности принципиально не меняет мысли архитектора, но помогает лучше ответить на поставленные задачи. Мысли архитектора не зависят от моды нашей архитектуры, нашего градостроительства, социальных занимают первое место. И, несмотря на многие черты сходства в архитектуре нашей страны и стран капиталистического мира, мы все же имеем свои собственные, коренные различия, которые не позволяют безоговорочно переносить на нашу архитектуру суждения зарубежных теоретиков и практиков, хотя иногда и верны по отношению к архитектуре капиталистического мира.

Мы сейчас живем не только в тех городах и селах, которые начинали строить наши далекие предки, но и в тех, которых еще вчера не было на карте. Проблемы архитектуры, охраны окружающей среды, а сегодня мы строим уже для будущего, это налагает серьезную ответственность на проектировщиков и строителей. Как сегодня решить, в чем-то ограничиваясь средствами учесть потребности завтрашнего дня? И это — всегдaшняя проблема архитектуры.

Литовские зодчие работали в условиях общих для всех: домостроительный комбинат выпускал жилые дома самой распространенной в стране серии типовых проектов (правда, модернизированных вильнюсскими архитекторами). И градостроительные нормы были самые обычные.

ришей — это творческое горение, не приемлющее штампа, который стал, к сожалению, привычным во многих городах. Архитекторы сказали себе: Вильнюс с его древней архитектурой и живописным природным окружением достоин района необычного, в котором сочлется бы достижения современного градостроительства и архитектурные традиции. Они увлекли других участников проектирования и строительства, их инициатива была поддержана.

Лаздзкий построен на холмистой местности. Демонстронтели Вильнюса соорудили здания, не нарушая естественного рельефа (а если это было неизбежно по условиям провозимости, то после демонтажа строились на холмах, а не в расщелинах). Деревья, украшающие районы, тщательно сохранялись. В архитектуре типовых зданий были внесены некоторые изменения, улучшившие их облик и позволившие более органично вписать их в природу (некоторые дома, например, изгибаются вдоль рельефа земной). Композиция целого ансамбля в прообразе, благодаря изощренному известелю на макетах, анализировалась на местностях.

Приятное в Лаздиане слито с целесообразным. Общественные центры микрорайонов и всего жилого района находятся в пределах пешеходной доступности. Прогулка по Лаздиане, по его пешеходным дорожкам каждому доставит удовольствие. Но если необходимо, можно воспользоваться и транспортом: кольцевая дорога связывает вместе все четыре микрорайона. В центр города или в недалеко расположенную промышленную зону можно попасть специальными транспортными маршрутами.

Нет прямой связи современной композиции Лаздыня с древними домами и улочками центральных кварталов Вильнюса. Но живописных начертаний аллей и внутриквартальной улицы, в простоте и вместе с тем особой выразительности силуэта архитектурных пейзажей есть нечто от облика старых кварталов города. И вот что наблюдают социологи: жители Лаздыня полюбили свой район. Они не желают уезжать оттуда. Здесь, в городском окраине, создана современная, благоприятная для жизни архитектурная среда.

Практика советской архитектуры свидетельствует: ошибкой будет сказать, что только сейчас, под влиянием смежных наук (географии, биологии, социологии) к «средового» подходу принципиально менялся направление мысли архитектора. Системный и «средовой» подходы прослеживаются в творчестве архитекторов с момента основания школы уже давно. Например, в 1930-е годы главный архитектор Ленинграда П. А. Ильин рассматривает ансамбль и его структуру в зависимости от размещения населенных пунктов вообще вместе с расположением между ними территорий как взаимосвязанные системы. Градостроительские принципы, разработанные им в то же время, А. П. Иванякин, один из пионеров районной планировки в СССР, еще в 1926 году писал: «Выявление перспектив территориального развития территории, ее структуры и введение этого роста в определение, планирование соотношения и формы является основной технико-экономической зада-

Градостроительный подход — это в значительной мере синоним «средового» подхода — был обеспечен ликвидацией частной собственности на землю и воспитан идеологией нового общества. Он проявлялся прежде всего в создании «средовых» документов — прогностических документов их развития на десятилетия. Конечно, не всегда архитекторам удается преугадать развитие города, достигающего своей цели. Возникают иногда труднопреодолимые ведомственные интересы. Довольно обычной бывает практика промежуточной корректировки генеральных планов, которая одна-

но, никак их не дискредитирует.

Но вот совсем благополучный пример, и вовсе не единственный. Летом 1977 года в Челябинске состоялось крупное совещание специалистов, собравшихся, чтобы рассмотреть ход реализации генерального плана города через 10 лет после его утверждения (заметим, что генплан рассчитан на 20 лет).

Челябник — крупнейший промышленный и культурный центр Южного Урала, со времени уже давних первых пятилеток.

он практически родился заново. Это город, где развивалось советское тракторостроение. Это легендарный Танкоград Великой Отечественной войны.

Развитие Челябинска испытывало и испытывает трудности. Необходимо увеличить расход воды для нужд города и промышленности. Еще не все сделано для уменьшения производственных предпечей. Но в целом город развивается планомерно. Центральный проспект Ленина, направление и масштаб застройки которого были заданы в 1930-е годы, гармонично продолжает застраиваться и в наши дни. В застройку города органично вошли здания и целые комплексы, спроектированные тридцать — сорок лет назад архитекторами А. К. Буровым, А. С. Фисенко, К. К. Бартошевичем и другими. Благоустроены берега реки Миасс. В наиболее благоприятной северо-западной зоне строится новый крупный жилой район. Идут первые прикидки для будущего строительства метрополитена. От старого Челябинска остаются считанные здания, практи-

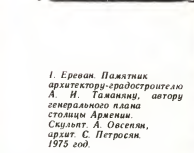
чески все сооружено в наше время. В городе много зелени, в окрестностях — зоны отдыха с просторами озер.

Совещание отметило, что действующий генплан не требует корректировки, он правильно наметил развитие системы центра города и его окраинных районов. Успешность создания современной городской среды в Челябинске — результат большой, преемственной работы градостроителей, которая на некоторых этапах велась с участием ленинградских зодчих. Жителям Челябинска, который стал пятидесятилетним в стране городом с численностью населения, превышающей миллион человек, есть где работать и отдыхать. На протяжении десятилетий город проходит стадии непрерывного изменения — они предусмотрены градостроительным планированием, снимающим драматическую напряженность, которая в условиях стихийного развития города могла бы привести к непоправимым осложнениям.

В проектах реконструкции и развития крупнейших наших исторических центров — Москвы и Ленинграда — есть, конечно, своя специфика. В той или иной степени она учтена в генеральных планах этих



2. Баку. Жилой дом на Тбилисском шоссе. Архит. А. Белоусов, В. Сидякова, иж. А. Лурье, Ю. Галин. 1975 год.
3. Вильнюс. Жилой район Лаздинь. Архит. В. Чекавинский, В. Балавичюс, В. Бродякас, Г. Вайшишис. 1973 год.
4. Тольятти. Интерьер Волжского автозавода. Архит. Д. Четверкин, иж. Ж. Жук, М. Мисаилов, иж. В. Успенский. 1970 год.
5. Ясена Эстонской ССР. Учебное здание советско-эстонского университета. Архит. В. Порай-Кошот. 1974 год.
6. Челябинск. Ансамбль Дворца пионеров и городской парке Алое поле. Архит. Н. Степанов, Ю. Перчаткин, В. Глазирин, Б. Баранов, А. Глазиринский. 1978 год.
7. Алаш-Ата. Дворец пионеров В. И. Ленина. Архит. Н. Равинский, В. Кук, Ю. Ратушский, Л. Удобоков, иж. В. Кукшискин, Б. Делов. 1970 год.
8. Мелитополь. Драматический театр. Архит. Г. Мосов, В. Арсеньевский, С. Галайдева. 1967 год.



1. Евгений Павлович архитектору-градостроителю А. И. Таманю, автору генерального плана столицы Армении. Скульпт. А. Овсепян, иж. С. Петросян. 1975 год.

похожие друг на друга жилые кварталы и целые города. Или это действительно достигнито теперь лишь в коллективном здечие?

Нужно иметь много положительных качеств и нравственных сил, чтобы добиваться сегодня значительных результатов в архитектуре. И тем выше ценится результат, чем больше общественных идеалов воплотит в своем творчестве мастер.

Проблемы нашей архитектуры в основе своей не меняются. Изменяются средства и возможности, которые используют архитекторы в решении этих проблем, используя и методологические достижения общественных и естественных наук. Новая техника, новые идеи способствуют совершенствованию творческого труда зодчего и повышению его производительности, сказываются в процессе сложения архитектурной формы. Но это не дает права говорить о сдвиге или изменении границ архитектуры. Она остается областью деятельности, формирующей «вторую природу» — искусственную среду жизнедеятельности людей.

В архитектуре сталкиваются различные мнения, различные творческие тенденции. На нее влияет и опыт других стран, который бывает полезным в решении профессиональных задач. Однако многие истинные рождаются в дискуссиях, и если какое-либо мнение не бесспорно, ему можно противопоставить другое.

Г. Каганов, поднимая вопрос о современных тенденциях в построении архитектурной формы, говорит: «Сейчас очевидно, что одной ясности мало, что все слишком понятие и простое быстро начинает отдавать пустотой и скукой, что человек требует известной дозы неопределенности и непредсказуемости среды...» Но вот что писал известный архитектор В. А. Шuko, столетие со дня рождения которого отмечалось в 1978 году:

«...В стране социализма архитектура прежде всего должна быть идейно направленной, должна четким, ясным и понятным для масс языком отражать все социальное-бытовое, экономические и политические устремления нашего социалистического общества».

К советской архитектуре приложимы требования общего для советского искусства метода социалистического реализма. Ее произведения нацелены в будущее и, естественно, должны отвечать запросам жизни в ее развитии, должны отражать эту жизнь, полную лафоса созидания.

«Творчество в архитектуре более, чем в других искусствах, связано с жизнью», — писал А. В. Шусев.

Кончая писать статью, я подумал, что многих проблем современной советской архитектуры даже не называл; например, проблеме национальной формы, решению которой обозначены сейчас зодчие не только среднеазиатских, закавказских и других республик, но и архитекторы многонациональной Советской России. Имеются различные точки зрения на пути решения этой проблемы; иногда возникает опасность лишь внешне-но наиболее простого и наглядного, но поверхностного следования традициям национального искусства в ущерб, скажем, глубинному изучению и претворению в жизнь национальных приемов планировки народного жилища. Многие можно сказать о проблеме развития типологических отраслей архитектуры строительств, производственных, торговых зданий, или об огромнейшем ее разделе — промышленном строительстве, в котором, быть может, наиболее наглядно проявляются тенденции, связанные с тем, что называется «шариком». Проблемы формирования производственной среды с ее разнообразными и сложными технологическими процессами и прогрессивно меняющимися условиями строительства, более многообразны, чем проблемы формирования среды «селитебной», то есть жилой. Тема эта заслуживает особого разговора.

Специфика архитектурной деятельности в том, что зодчий решает комплекс задач, который действует не только сегодняшней действительностью, но и завтрашней, будущим. Изучением проблем нашего зодчества занимается теория советской архитектуры. Быть в курсе достижений зарубежной архитектуры и строительств, пытаться видеть коммунистический мировоззрением, в своей работе исходить из возможностей и потребностей нашего развития, изучать жизнь во всем ее сложном развитии, заглядывая в завтрашний день, — вот идеал творческой работы советских зодчих.



«Детектив» с планктоном

жить залежи нефти и не только обнаружив, но составив довольно полный портрет нефтяных пластов. Долгое

сказанных местах, подтверждала эту гипотезу. Так исследователи нашли неожиданного спутника залежи. А ведь это крайне важно. Есть в грунте на определенной глубине «шары» и «звездочки», значит, весьма вероятно, что близка и нефть! Планктон расскажет и о том, сколько нефтяных пла-



НАУЧНЫЙ КУРЬЕР

Нет, это не морская звезда, застывшая в величавой недвижности (см. фото сверху). На фотопленках, изъятых сотрудниками лабораторий электронной микроскопии Института физической химии АН СССР совместно со специалистами из ВНИИ газа и нефти, — планктон, но не современный, а очень древний. «Звездам» и «шарикам» около шестидесяти миллионов лет. Дело в том, что издалека, из рифтовых отложений добираются бур нефтяников. Именно загадочные фигуры, изображенные на фотопленках, помогают сегодня обнару-

жить залежи нефти и не только обнаружив, но составив довольно полный портрет нефтяных пластов. Долгое время нефтяники полагают, что в породах стареет шестидесяти миллионов лет нефти нет и в помине, так как в них совсем немного органических веществ, из которых может родиться жидкое золото. А сегодня благодаря тончайшим методам исследований (древний планктон можно увидеть лишь в сканирующий микроскоп при увеличении в десятки тысяч раз) исследователи обнаружили в породах древнейшее огромное количество планктона, из которого, по предположению специалистов ВНИИ нефти и газа, могла родиться нефть.

И первые скважины, пробуренные в пред-

став может быть в залежи. Каждый пласт, по мнению ученых, рождается в разные времена, поэтому для установления вида и тончайшего состава планктона, например «звездочек», которые вполне закономерно уступили следующему в эволюционной лестнице виду, скажем «шарикам», так далеко. Так, определив вид и тончайший состав планктона, специалисты могут предположить происхождение нефтяных слоев. По планктонным «координатам» бур сможет точнее нацелить тот или иной пласт в залежи.

В. Демидов

Самый лучший аккумулятор

На одной представительной конференции в соседних аудиториях заседали две комиссии. Первая размышляла над тем, как быстрее восполнить нехватку электроэнергии в могучем промышленном районе, а вторая столь же напряженно обсуждала проблему прямо противоположную — куда девать громадные излишки электроэнергии в том же самом промышленном районе.

Нечестно?

Да нет, обычные житейские заботы энергетиков, возникшие чуть ли не с того самого дня, когда завершили генераторы первой электростанции.

Скорпортящийся продукт

«Электричество — не грибы, впрямь не заготовишься — эта поговорка неслыханная, лучше отражает суть дела. Пока генератор вертится, нужно потреблять электроэнергию, иначе и уголь и газ будут зря гнить в топках паровых котлов, зря будет течь вода на лопасти гидротурбин. Между тем график потребления горбат: максимум мощности, например зимой, между шестью и семью часами вечера, а около двух — четырех часов ночи образуется глубокая впадина. Растут города, строятся новые заводы, увеличивается население — все размахивается качается маятник от максимума к минимуму. И ничто тут не сделаешь. Ночью люди спят, а трехчасовая работа — удел немногих предприятий.

Напряиваешься вроде бы простой выход: останавливать генераторы, когда нужна в электричестве падает. Коль скоро речь идет о гидроэнергетике — так и поступают. Выключить их проще простого: гидростанция переключает путь воде, и через 1—2 минуты машина замедляет. С тепловыми электростанциями дело сложнее, и весьма.

Современные ТЭС строятся по блочной схеме. Котел и турбоагрегат привязаны друг к другу, составляют неразрывное целое. А рядом — другой блок, третий... Блоки ТЭС очень не любят останавливаться. Но дело не в этом: трудности возникают во время запуска. Чтобы вывести на номинальный режим паровой котел и раскрутить до полной мощности турбоагрегат, нужно несколько часов. А потребление энергии по утрам возрастает так быстро, что, дав блоку немного охладиться, мы просто не угонимся потом за спросом на электричество.

Тогда, может быть, не выключать блок, а просто уменьшить его мощность? Увы, много этого не добьешься. Чем крупнее агрегат, тем менее склонен он работать спустя рукава. При номинальной мощности 200 тысяч киловатт (200 мегаватт), удается сбросить от силы половину энергии, при 300 мегаваттах — только 40 процентов. Это если в топке котла горит газ или мазут. А когда топливо — уголь

(наиболее типичный случай), маневр ограничен еще жестче: 30 процентов — и точка! Иначе котел войдет в опасно неустойчивый режим. В еще худшем положении находится агрегат самых рентабельных электростанций — теплоэлектростанций. Тепло в дома и на заводы нужно подавать непрерывно, и потому сбросить электрическую нагрузку удается максимум на 15 процентов. А количество и мощность станций, работающих на угле, неуклонно растут, увеличивается и число ТЭЦ.

Кстати, агрегаты, работающие не в полную силу, делают электроэнергию существенно дороже. Их чаще приходится ремонтировать, топливная экономичность станций ухудшается. А уж если речь зашла об атомных электростанциях, то они могут вырабатывать дешевую энергию при одном условии: работать в постоянном по мощности режиме.

Вторая проблема — масштабы энергосистем. Они неуклонно растут, и чем больше в них завязано электростанций, тем серьезнее разрыв между дневным потреблением электроэнергии и ночной впадиной. Энергетики стараются поправить дело, увеличивая число гидроэлектростанций, самых маневренных, наиболее легко включаемых и выключаемых. Но гидроэнергетические ресурсы редки: нечерные воды есть быстрее, чем возрастает пиковая нагрузка энергосистем. Линии электропередач, конечно же, позволяют электростанции, расположенным в разных часовых поясах, приходить друг другу на помощь во время пика, но наступают ночь, и возникает проблема «куда девать электроэнергию?»

Да, электричество — «скорпортящийся» продукт.

Копилка из воды

Чтобы отдать энергию, ее нужно запастись — простая мысль. Все трудности заключаются в ее технической реализации.

Сколько электростанций способны вобрать в себя самый лучший химический аккумулятор? Теория отвечает: 0,8 киловатт-часа на килограмм веса. Практика, увы, еще очень далека от подобных цифр. Новейшие экспериментальные аккумуляторы дают вдвое худшие результаты. Это значит, что батареи, способные играть роль копилки для энергии турбогенератора мощностью 300 мегаватт (по нынешним меркам — весьма среднего), будут весить около 3750 т — в полтора раза больше, чем сам турбоагрегат. Так что даже с этой точки зрения обращать взоры на химии бесперспективно.

Решение иное — электростанция, турбина которой способна работать не только по своему назначению, но и превращаться, если нужно, в насос. Соответственно и генераторы тогда работают как электромоторы (впрочем, иногда бывает выгодно иметь отдельно насосы и турбины). Заканчивая воду откуда-нибудь снизу в вышележащее водохранилище,

такая станция с пользой для дела расходуется дешевое «нечистое» электричество. А во время пика, когда все энергосистемы трутся с максимальным напряжением сил, накопленную воду пускают через турбины, и станция дополнительно отдает в сеть 70—75 процентов той энергии, что была затрачена на подъем воды. И что самое главное — себестоимость такого электричества раза в три ниже цены, по которой его отпускают в «часы пик» тепловые станции. Выгоды гидроаккумулирующие станции (ГАЭС), очень выгодны!

Сейчас, пока ГАЭС есть очень мало, приходится строить специальные «спящие» ТЭС, чтобы восполнять дневной дефицит электроэнергии. Прямо скажем, нерациональное занятие: ведь одна ГАЭС мощностью 2000 мегаватт экономит ежегодно столько угля, что для его перевозки понадобилось бы примерно 100 железнодорожных составов по 3000 тонн каждый.

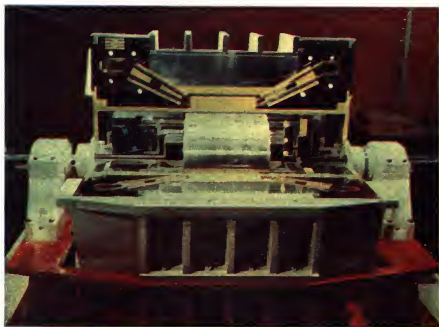
Кстати, о теплоте. Урана для атомных станций нужно куда меньше, чем угля или нефти, но ни уран, ни в будущем дейтерий (для термоядерных станций) бесплатно мы не получим. Экономить будет выгодно только тогда, когда законы всегда независимо от того, сколько большими энергетическими мощностями располагает человечество. И она говорит вполне определенно: как бы ни развивалось строительство атомных и термоядерных электростанций, без ГАЭС не обойтись. Чтобы себестоимость электроэнергии была умеренной, на каждый мегаватт установленной мощности энергосистемы потребуется иметь 0,15—0,2 мегаватта мощности ГАЭС.

До недавнего прошлого среди специалистов считали мнение, что в нашей стране, гидроэнергетические ресурсы колоссальные, нет нужды в гидроаккумулирующих станциях: пик потребления, мол, покроят агрегаты обычных ТЭС. Люди словно забывали, что помимо пиков в графиках расхода энергии существуют и глубокие ночные провалы, что пик потребления не сплещет. Куда девать в это время электроэнергию тепловых и атомных станций? Да и мощность рек небеснедельна. Когда-то французские энергетик, например, гордились крупными гидроэлектростанциями своей страны, а сегодня эти ресурсы почти полностью исчерпаны, и ГАЭС стали так основными объектами гидроэнергетического строительства. Похожее положение складывается и в Европейской части СССР: не случайно именно здесь разворачивается сооружение гидроаккумулирующих станций. Например, Днепр, уже работает на очереди — ГАЭС под Ленинградом мощностью 1300 мегаватт, строится подобная станция на Волжской.

«Дайте мне горю!..» А нужна ли гора?

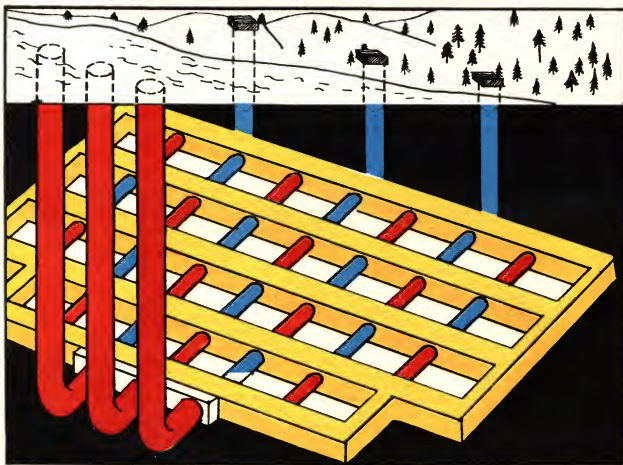
Гидроэнергетики Ленинграда несколько лет были заняты решением необычной задачи. Они искали на территории области горы для... водохранилища! — читаем мы в газете. Действительно, без гор ГАЭС не построишь. Нужно обеспечить большой напор воды, измерять его в десятках и даже сотнях метров: чем он выше, тем дешевле гидроагрегаты. Так что разговоры идут уже о напорах 1000 м и более. У горы срезают вершину (в Польше при строительстве ГАЭС на горе Жар пришлось убрать 2 миллиона кубометров скал и гравия), и удаляют так водохранилище. Потом в теле горы прокладывают тоннели-водопроводы, сооружают там же, в горе, зал для гидроагрегатов, камеры для трансформаторов и прочего энергетического хозяйства. Это оказывается выгоднее, чем строить здание станции на поверхности.

Итак, требуется гора — хотя объявление всякой. А где горы, скажем, на Средне-Русской равнине? Где бы были от реки или большого озера, чтобы брать оттуда воду для рукотворного озера на вершине? Гидротехники, сколько ни трудились, нашли в Европейской



2 "Фото автора"

3



На рисунке — схема подземной гидроаккумулирующей электростанции. Вода из нижнего водохранилища поступает по трубам к турбине, отдавая им свою энергию и заливает подожный резервуар. В ночные часы, когда потребность в энергии снижается, насосы перекачивают воду снова в верхний резервуар. В энергетике применяют криоэлектрическую технику. Так выдают криогенный турбогенератор (1), а это (2) — модель сверхпроводящего генератора переменного тока мощностью 20 тысяч киловатт. По сверхпроводящему кабелю (3) можно передать до 1 500 000 киловатт-ампер электроэнергии на десятки километров, при этом потери энергии — в 5–6 раз ниже, чем в обычных кабелях, используемых в электротехнике сегодня.

Рисунок В. Герасовича

части СССР всего лишь около десятка мест, пригодных для строительства.

Возник вполне законный вопрос: а нужна ли гора вообще?

Действительно, устраивать ли напорный бассейн на вершине, опустить ли приемную камеру для воды в недра, — от перемены мест иго не изменится. Вода будет по-прежнему, подчиняясь законам гравитации, стремиться к центру Земли и вращать турбины.

Так вот, не использовать ли для сооружения ГАЭС заброшенные шахты? Идея казалась очень заманчивой, но потом выяснилось, что и сечения горных выработок малы (их ведь прокладывали без всякой мысли о будущем гидроэнергетическом строительстве), и неоправданно громадными окажутся расходы на укрепление старых шахтных стволов и горизонтов, на защиту их от всепоглощающей воды. Разумнее, как ни парадоксально, заново построить в земной толще специальные водоприемные камеры и тоннели-водопроводы.

Задача, слов нет, сложная. На глубине примерно тысячи метров нужно вынуть около десяти миллионов кубометров грунта, разме-

стить оборудование электростанции и трансформаторной подстанции. Потребуется пробить вертикальные водопроводы и отводящие воздушные стволы, устроить лифты и многое иное. Однако все это — в пределах возможностей современной техники. Строительство шахты займет всего около двух лет, а капиталоотложения окажутся такими же или даже меньшими, чем при сооружении ГАЭС обычного типа. И что особенно важно — в европейской части нашей страны как раз на глубинах 1000–2000 метров залегают породы, вполне пригодные для строительства всех объектов гидроаккумулирующей станции. В Московском инженерно-строительном институте имени В. В. Куйбышева уже проведено эскизное проектирование, подтверждающее и верность технического решения такой ГАЭС, и ее экономическую эффективность.

А что делать, если подходящих грунтов нет? Скажем, в Японии высокая сейсмичность страны заставляет специалистов очень скептически относиться к проектам грандиозных подземных сооружений. И профессор Хитоси Кинодо предложил решение, идущее

вразрез со всеми привычными принципами строительства ГАЭС: вместо возможно более высокого напора — возможно меньший, вместо водохранилища-малютки — водохранилище-гигант. А самое интересное, ГАЭС профессор располагает не на суше, а в открытом море, между двумя искусственными островами размером 6,75×5,3 километра, намытыми один возле другого. Оконечности островов соединены плотинами, так что образуется замкнутый прямоугольник с внутренним бассейном объемом около 200 миллионов кубометров. Он играет роль нижнего резервуара ГАЭС. А верхний — само море. Ночью насосы откачивают воду из бассейна в море, а днем он будет заполняться водой, поступающей через гидроагрегаты.

Иной проект морской АЭС предложил сотрудник Ленинградского политехнического института Ю. С. Васильев и В. А. Кузнецкин. Суть их идеи в следующем: нижний резервуар расположен не под землей, а под водой, на достаточно глубоком месте. Его сооружают на поверхности моря, а потом затопляют, крепят ко дну якорями. Морская вода поль-

ется по трудам вниз, в резервуар, завернут турбины. Когда такая выработка электроэнергии закончится, турбины должны откачать воду снова в море. Объем резервуара, понятно, должен быть таким же, как и у наземных электростанций.

Здесь легко предвидеть скептические реплики: «Ну, фантазеры! Камера в десять миллионов кубометров? Под водой? Да это химическая! А почему хитрая? Предлагаются не куб из бетона построить, а сделать нечто иное, совершенно в другое время, когда сборное железобетонное строительство поражает всех своим размахом. Получены авторские свидетельства и на новую конструкцию электростанции, и на способ изготовления нижнего резервуара, и на конструкцию механизмованного комплекса, необходимого для строительства. Резервуар будет собран из сравнительно небольших емкостей в виде длинных цилиндров, изготовить их станет тот самый механизированный комплекс, о котором уже говорилось. Вот как это произойдет. Огромный плаволук-поддон — основа железобетонного цилиндра. Растут в высоту стенки сжимаемой емкости, и все глубже в море уходит плаволук. Но вот достигнуто заданная глубина. Граноидная крышка термически закрывает цилиндр, и он плывет вслед за буксиром в укромный залив, где собирается не обычный резервуар, напоминающий скелет удивительной рыбы: сцепленные друг с другом отсеки центрального водовода, хребет, отходящие вправо и влево цилиндры-ребра. Сборным будет и машинный зал станции, тоже погруженный в воду (как же иначе заставить крутиться турбины?) А для ремонта агрегат вместе с отсеком поднимут на поверхность и обфуркуруют в порт, сойдя на бранду. Это проект осуществим, хотя бы и на этапе трезвого расчета. Научно-исследовательский институт Гидропроект начал скрупулезную проработку этого оригинального сооружения.

Однако как ни хорош ГАЭС, есть у них принципиальный недостаток — свойственный всем электростанциям, вращающейся агрегата. Все, что вертится, рано или поздно ломается — таков суровый закон механики. И мысль ученых снова приходит к идее аккумулятора, в котором нет никаких вращающихся частей, но все же сохраняется одно из основных свойств, чем химическая. Речь идет о сверхпроводящем аккумуляторе. Накопители, как его предпочитают называть.

Бублик диаметром в сотни метров

Сущность накопителя очень проста: замкнутая катушка из сверхпроводника, который, будучи погружен в жидкий гелий, полностью теряет сопротивление. Электрический ток, возбужденный в ней, может циркулировать тысячу и годы, не уменьшаясь ни на йоту. Иными словами, однажды введенная в катушку энергия сохраняется там в неизменности до того момента, когда ее пожелают извлечь. КПД «накопительно-извлекаемого» цикла такой установки превышает 96 процентов — заманчивая цифра! Тем более, что каждый процент в существующих энергосистемах «весит» очень много.

Сложность в том, что в сверхпроводящей катушке циркулирует ток, изменяемый многими сотнями тысяч ампер. Гигантскую энергетическую реку можно создать только постепенно, из малых порций, введенных в катушку порций электроэнергии (небольшая, конечно, сравнительно с общим запасом энергии в накопителе). Как же заставить ток из силового кабеля электростанции двинуться в катушку накопителя или, наоборот, из катушки — в кабель? Электротехники пускаются на все возможные хитрости.

Вот одна из них: «шпильки» трансформатора постоянного тока». Уже в названии его кроется парадокс: постоянный ток нельзя трансформировать — на это способен только

переменный. А тут... Но никакие нарушения законов физики нет. Просто это постоянный ток превращают, он пульсирует, что и требуется для работы трансформатора, так каждая вспышка тока прекрасно передается из одной его обмотки в другую. Из обычной — в сверхпроводящую.

Первые сверхпроводящие накопители энергии уже созданы и успешно работают. Правда, они еще не называются так, их называют «сверхпроводящие электромагниты». Их сейчас используют в экспериментальных термоядерных установках, где нужны сверхтонкие магнитные поля, чтобы удерживать в «ловушках» нагретую до десятков миллионов градусов плазму. Один такой магнит с 1972 года работает в Институте атомной энергии имени И. В. Курчатова, другой сверхпроводящий магнит — важнейшая деталь термоядерной установки «Токамак-7». Он потребляет всего 300 киловатт, тогда как обычный электромагнит потреблял бы примерно 200 тысяч киловатт, — вот что такое КПД электреники!

Однако цена — серьезнейшее препятствие для немедленного распространения установок такого рода. Они пока еще баснословно дороги. Для работы на магнитном поле в лаборатории ускорителей (США) киловатт-час стоит 20 тысяч долларов, а в сто раз более мощные накопители позволят уменьшить эту цифру всего лишь на 70 процентов. А чтобы сделать его конкурентом гидравкумулирующей электростанции, требуется двукратное снижение себестоимости хранения. Тут путь один: создавать установки поистине шпилькиных размеров с катушками диаметром в сотни метров. По расчетам американских специалистов, для десятка таких накопителей придется же увеличить капиталовложения в развитие энергетики США на 15 миллиардов долларов — сумма грандиозная, свидетельствующая о безусловной выгоде сверхпроводниковых аккумуляторов.

Трудности, конечно, придется преодолеть, преодолев. И не только потому, что еще совершенно неясно, как хотя бы изготовить катушку небывалых габаритов. Проблема в том, что накопители, запасавший 27 тысяч мегаватт-часов электроэнергии (лишь при таких параметрах установка превращается в экономически выгодную), требующая весьма аккуратного обращения. Такую энергию выделяет землетрясение в 6 баллов по шкале Рихтера! Если обмотка вдруг перейдет из сверхпроводящего состояния в обычное, циркулирующая по ней тысяча ампер моментально испарят и ее, и всю установку. Случайно нечто вроде взрыва небольшой атомной бомбы. Поэтому придется принимать особые меры безопасности, мониторить накопители глубоко под землей, в 500—1000 метрах от поверхности, вдали от городов. Нужны будут особые надежные системы, поддерживающие обмотку в состоянии сверхпроводимости (по оценкам, стоимость одной такой системы составит 7 миллионов долларов, а каждому накопителю их понадобятся по меньшей мере три). Сложности эти, однако, вполне преодолимы, так что специалисты называют восьмидесятилетнюю давность создания первых промышленных накопителей. Для такого оптимизма есть все основания. Промышленность выпускает и сверхпроводящие кабели, и криогенные установки для сжижения газов, и соответствующую автоматику, а главное — уже в настоящее время созданы и запущены при эксплуатации сверхпроводящих магнитов во многих физических лабораториях.

Звено, тянущее за собой всю цепь

Сверхпроводящий накопитель имеет и то бесспорное преимущество перед гидравкумулирующими станциями, что его можно построить почти где угодно. Правда, камеру накопителя удастся соорудить только в креп-

ких горных породах — гранитах, доломитах, гессичарих, известняках. Но таких пород на подолжиях глубинах достаточно много.

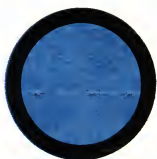
Однако так или иначе — сверхпроводящие линии электропередачи (СПЛЭП). Если они работают на постоянном токе, их строительство примерно вдвое дешевле сооружений линий переменного тока. Причины немало: и то, что СПЛЭП постоянного тока — это всего два провода, а не три, и то, что сверхпроводящие провода на постоянном токе не имеют потерь, а на переменном — имеют; и в десятки раз более высокая плотность тока по проводам ЛЭП постоянного тока... Однако все генераторы современных электростанций вырабатывают переменный ток, и если мы желаем использовать СПЛЭП вместо обычной линии, на обоих концах ее должны появиться инверторы, превращающие переменный ток сначала в постоянный, а затем наоборот — постоянный в переменный.

Вспомогательные накопители, вращающиеся именно в постоянном токе, — идеальное приемное устройство для энергии, передающейся по сверхпроводящей же линии постоянного тока! Не требуется при этом никаких инверторов. Мало того: коль скоро у нас имеются уже два элемента, не трех бы добавить и третий — генератор. Ну, во-первых, существует уже магнитогидродинамический (МГД) генератор, в котором электроинертирует выработка потока на подолжиях катодов — в 2500 раз больше, чем на станциях можно прочесть в статье «100 часов У-25» («Знамя» — «Сила», № 8, 1976 год). Он вырабатывает постоянный ток, который преобразовывать в переменный с помощью опытных инверторов. Если же МГД-генератор подолжит к электродинамическому, дорожный и сложный преобразовательный блок не понадобится.

Очень интересно и такое предложение: использовать сверхпроводящий накопитель, который все равно нужно охлаждать. В качестве катушки, запасавшей 27 тысяч мегаватт-часов, можно будет держать 600 тысяч кубометров сжиженного газа. Заключенная в нем энергия в тысячу раз превосходит энергию магнитного поля! Таким образом, уже не накопитель сместит центр хранения для водовода, а, наоборот, водохранилище — емкостью для размещения накопителя.

Откуда возьмется жидкий водород? Энергетики всего мира давно обсуждают вопрос о замене органического топлива, сжигаемого в котлах электростанций, двигателях автомобилей, тепловозов и самолетов, идеальным топливом — водородом. Его должны вырабатывать на морских водах атомные. В будущем — термоядерные электростанции. По трубопроводу течет жидкий водород, охлаждающий сверхпроводящие кабели (будем надеяться, что к тому времени появятся сверхпроводники, сохраняющие свои свойства при этих температурах), а по кабелям — жидкий водород. Легко представить, насколько выгодно для обычной СПЛЭП такая комбинация линий, если учесть, что основные затраты при эксплуатации ее приходится как раз на получение жидкого газа (сейчас — гелия), его транспортировку и окисление для возврата в трубу, охлаждающую сверхпроводящие кабели.

Мы начали с того, что в любой энергосистеме существуют «очень» излишки электроэнергии, которые нужно хранить, а концы разговора о совершенно новой модели энергетической системы — комбинации комбинированной, отменяющей и уголь, и нефть, и природный газ, которые превратятся лишь в сырье для химических производств. Что ж, такова логика научно-технического прогресса.



Слишком далекое золото

Американские ученые установили, что одна из звезд в созвездии Рака, отстоящая от нас на 175 световых лет, содержит повышенное количество золота. Оно составляет одну стотысячную часть массы звезды, что в миллион раз больше содержания этого металла на нашем Солнце. На Земле золото составляет одну часть на 200 миллионов, но этот металл сосредоточен лишь в некоторых ограниченных районах, в то время как созвездия звезды из созвездия Рака содержат золото, равномерно распределенное по всей ее массе. Общее количество драгоценного металла в далекой звезде составляет около ста миллиардов тонн.

Амаранту — 3000 лет

Аргентинские ученые получили ростки из семян, чей возраст уже превысил три тысячелетия. Речь идет об амаранте — растении, живущем на склонах Анд. Семена еще ученые обнаружили в герметичном сосуде в одной из горных пещер провинции Мендоса.

Мост «наоборот»

На юге ФРГ строятся новый мост высотой 127 метров. Он пересекает долину реки Неккар, ширина которой в этом месте 900 метров. Это совершенно необычный мост, подобных больших мостов еще нигде не строили — у него «воздушные опоры». Впервые создается мост, в котором опоры, поддерживающие трюсы, протянуты не над мостом, а под ним. Две весьма ответственные промежуточные опоры, которые поддерживают два центральных пролета длиной 234 и 263 метра, упираются своим основанием в трюсы и фактически вьются в воздухе. Слабые группы в долине Неккара не дают возможности возвести промежуточные опоры. Поэтому инженеры вынуждены были прибегнуть к столь необычному техническому решению.



Склад на дне озера

Озеро Бива в Японии славится своей прохладной водой. Температура ее практически не меняется в течение года. И вот именно на дне этого озера японские инженеры соорудили склад для хранения риса. Рис хранится в непромокаемых мешках из пластмассы, без доступа воздуха. В таких условиях рис не портится более трех лет, в нем не заводятся жуки и грибки плесени. Более того, благодаря из такого риса вкуснее и питательнее, чем при обычном хранении, ибо витамины не пропадают.

Чайки умирают в гавани...

И, к сожалению, не только в гавани, но и в открытом море. Исследования, проведенные в одной американской лаборатории, подтверждают, что любящие, даже врозь бы несчастьные выбросы нефти в Мировой океан (не говоря уже о стихийных выбросах при катастрофах танкеров) становятся роковыми для морских птиц. Оказывается, всего лишь четверть миллиграмма (!) сырой нефти, попавшей в организм чайки, вызывает необратимые перемены, особенно у молодых птиц. Уже в первые дни после получения такой микродозы нефти подопытные птицы серебристой чайки сильно потеряли в весе по сравнению с птенцами контрольной группы, у них резко ухудшился состав крови, произошли сильные патологические изменения в морфологии тканей.

Опыты с птенцами серебристой чайки показали, что отравление нефтью, пусть даже не смертельное, чрезвычайно медленно приводит к пернатым. Оно понижает их жизнестойкость до критического уровня: теперь будет достаточно самого незначительного ухудшения условий обитания, появления таких привычных стрессов, как нехватка корма или шторм, — и чайки неминуемо погибнут.

Отапливаемая улица

Нынешней зимой одна из главных улиц южнославянского города Люблина выглядела непривычно: на ней не было ни снега, ни льда и даже сыкотов, обычной в периоды зимних оттепелей. Дело в том, что там осуществлялся проект, предусматривающий «отопление» улицих тротуаров и мостовых.

Для этого использовалась теплая вода, которую сначала подавали из теплоцентрали для отопления зданий на этой улице, а после этого вновь направляли в теплоцентраль. Разумеется, чтобы еще раз использовать отработанную теплую воду, нужно проложить под улицными покрытиями специальные водоводы.

Сейчас в Люблине продолжают эксперименты: опробуют «обратный» вариант теплообогрева, когда горячая вода, поступающая от теплоцентрали, будет сначала «отапливать» улицы, покрытия, а потом направляться в здания.

Купите воду!

В жаркий Бахрейн скоро придет первая партия чистой воды из новозеландского озера Манаупури — самого глубокого в стране. Воду будут продавать расфасованной в литровые пакеты. Если торговля наладится, Новая Зеландия регулярно будет доставлять воду из озера Манаупури в Бахрейн, Кувейт и другие страны Ближнего Востока. Воду будут доставлять судам грузоподъемностью 18 тысяч тонн.

Пчеле пересадили мозг...

Строго говоря, был пересажен не весь мозг, а только часть его, называемая гребешком тела. Известно, что именно эта часть мозга заведует у пчелы «службой времени». Как раз это обстоятельство и привлекало внимание западноевропейских ученых, производивших опыты.

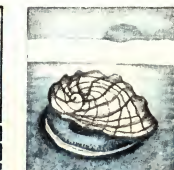
Вначале группу пчел научили соблюдать режим питания, строго связанный с определенным временем. После семидневной тренировки гребешок тела на мозга пчелы пересадили пчелам-рецидивам. Через два дня пчелы-рецидивы оправившись после операции и проведя на привычные, присущие пчелам-дорам.

Ученые установили, что между имплантированным гребешком телом и мозгом не образовались никаких нервных связей. Следовательно, новая информация была передана через гемолимфу. Однако каким образом это произошло — осталось невыясненным.

Мидии предупреждают

Датские специалисты в области атомных исследований доказали, что мидии — отличный индикатор радиодиагностики. Они мгновенно реагируют на малейшее загрязнение прибрежных вод. Финские и шведские ученые уже готовятся использовать эти простых представителей морской фауны для контроля прибрежных вод там, где есть действующие атомные электростанции.

Рисунки В. Дубенского, Л. Кирилловой



Стратегия конструктора

читая книгу М. Арлазорова о Микояне.*

Три линии прослеживаются в этой строго документальной (опубликованная черта произведений М. Арлазорова) книге: превращение мальчика из далекого, глухого армянского села в крупнейшего авиаконструктора, в государственного деятеля; история развития идей истребительной авиации; и, наконец, формирование многогранной, живущей полнокровной духовной жизнью личности.

Становление главного, или генерального конструктора такого уровня, как Артем Иванович Микоян,—это всегда своего рода индивидуальный, неповторимый процесс. Идя под это продолжение семейной традиции (конструктор авиационных моторов академик А. А. Микюлин), порой — выполнение мечты, завадшей человеком еще в детстве (генеральный конструктор академик А. С. Яковлев), а бывает, что человек становится конструктором по велению времени. Именю времени, советское время — стране нужны были свои авиационные специалисты — велело А. Микояну стать авиационным инженером. И он стал им. А уж то, что он вырос в крупнейшего конструктора самолетов-истребителей, был избран действительным членом Академии наук СССР, — это проявление Микояна как личности, проявление таланта, воли, упорства, организационных способностей, то есть того конгломерата качеств, без которых большим конструктором стать нельзя.

Микоян стал авиаконструктором не без колебаний. Принадлежал он, секретаря паркома завода «Компрессор», и гуманитарные науки. Человек всесторонне одаренный, он был, например, в них немало достиг. Но выбор был сделан не только им, но и за него — в начале тридцатых годов призы «Молодежь — в авиацию!» звучал так же, как сейчас призы идут работать на БАМ и великие стройки Сибири.

В тридцать пять лет (1940 год) Микояна назначают главным конструктором авиационного завода. Несмотря на то, что он после окончания Военно-воздушной академии имени Н. Е. Жуковского года два проработал на этом заводе и понимал, что такое труд главного конструктора самолетов, вряд ли он мог представить себе, какие трудности и испытания уготованы ему судьбой. Трудности не личные — здесь все было хорошо, и беда других инженеров обходил его стороной. Речь идет о трудности профессиональных.

* Микоян Арлазоров, «Артем Микоян. Жизнь и изобретения», «Молодая гвардия», 1978 год.

Немного из тех, кто любит летать в небе самолетом, хотя бы отдаленно представляя себе, что значит его создать и довести до серии, что значит жить и работать в сложнейшем, противоречивейшем мире, создающем самолеты. Мире, в котором неудач намного больше, чем побед, в котором потери неожиданно оборачиваются достижениями, а достижения буквально на глазах теряют свою весомость.

В течение первых шести лет работы главным конструктором на А. И. Микояна навалилось столько событий, что человека менее стойкого, менее талантливого они бы смияли, раздавали и вытолкнули на обочину конструкторской дороги, как это не раз случалось с другими. Вот что произошло.

В 1939 году большой группе авиационных конструкторов были выданы задания на разработку истребителей нового поколения. М. Арлазоров отмечает: «Положение Микояна и Гуревича считалось не самым худшим, но отнюдь и не лучшим. Их коллектив был молод. Он делал еще лишь первые практические шаги». Соревнование, в котором участвовал Микоян, Гуревич, было необычайно трудным, и все же они оказались в числе победителей — ими был создан и раньше других запущен в серию истребитель «МиГ-3». «МиГ-3» отставал от составленной классической довоенной формулы боевой авиации: выше, быстрее, дальше. Это был скоростной высотный истребитель.

Гринула война. В первые десятилетия наша страна теряет большую часть самолетов «МиГ-3», находившихся на приграничных аэродромах. Самолеты, в которые вложено столько труда, конструкторского таланта, смекалки, призванные драться в воздухе, гибнут на земле.

«На аэродромах под бомбами «юнкерсов», — пишет М. Арлазоров, — горели «МиГи», в основном уничтоженные новые истребители в западных округах. Горная выпала им судьба: большинство самолетов погибли, не побывав ни разу в бою.

На фоне предвоенных успехов, выдающихся прорывов, аспирационных рекордов трагедия нашей авиации выглядела настолько страшной, что даже Микояну, профессиональному военному инженеру, было трудно представить до конца масштабы бедствия.

Фронтные боевые самолеты нужны больше, чем воздух, чем хлеб...Партия принимает решение о резком ускорении серийного производства истребителей и других родов авиации. Самолетов Артема Ивановича Микояна среди них нет. Нет, хотя «МиГи» достойно показали себя при обороне Москвы.

Попытки развить стилизацию предвзвешенно. Неоднократно не отбивались ПВО с чужью. Очень многое для этого сделали «МиГи». Их было тогда в московской противовоздушной оброне 170, в полтора раза больше, чем «Яков».

Были даже организованы две эскадрильи из летчиков-испытателей, освоивших перед войной новейшие тогда истребители «МиГи» (об этом подробно и интересно

рассказал А. Г. Федоров в исследовании «Авансия в битве под Москвой» и М. Галла в документальной повести «Первый бой мы выиграли»).

Что же произошло? Микоян использовал на «МиГ-3» тот же мотор, что и Ильюшин на «Ил-2». Штурмовик Ильюшина (знаменитая «черная смерть», «летающий танк») с первыми же боями издал себя с наилучшей стороны. Необходимо было как можно скорее увеличить его производство. И на истребитель Микояна моторов не хватало. Серийное производство «МиГ-3» было прекращено. Решение было объективно правильным, к тому же доктрина, согласно которой бомбить истребителей предполагалось на больших высотах, не подтвердилась. Выбор истребителя определенно пришел. Они обесценивали точное бомбометание с высот не более двух тысяч метров. Пикировщики «Ю-87» и «Ю-88» летали еще ниже. Истребителям не оставалось, как выйти на бой на этих высотах, в таких случаях «МиГи» уступали «Якам» и «ЛаГТам», серийное производство которых продолжалось.

Для Микояна прекращение серийного производства «МиГ-3» было тяжелым ударом, но не сломало. Артем Иванович продолжал разрабатывать и совершенствовать истребители, всем силам страны помогая в серийное производство. Все, например, все вступило. Но вступило ли? Вот тут-то, как это ни парадоксально, поражение стало трамплином для стремительного взлета. Не будучи издан серийно, самолет конструкторы знают, сколько сил отнимает та самая серия, к которой они отчаянно стремятся). Микоян быстрее других создал реактивный истребитель, пригодный для массового производства. Все, например, «МиГ-9», а затем знаменитый «МиГ-15». Тот самый самолет, по которому списку на авиацию старейшина советского поколения Артем Иванович Туполев сказал: «МиГ-15» был лучшим самолетом, бесспорно лучший самолет в мире». Так «поражение» «МиГ-3» обернулось победой.

У каждого конструктора обычно свои индивидуальные качества. Но для всех конструкторов новой техники есть одна-единственная стратегия, ведущая к победе: не сгибаться под ударами и двигаться быстрее и вперед. Только через невзгоды.

Сложным был путь Микояна к «МиГ-15». М. Арлазоров пишет: «Работа над истребителями семейства «Аз» (И-221), «И-222», «И-224», «И-225» шла в привычном направлении темпоза. Качественные совершенствования, конструкторы проявляли чудеса изобретательности, но Микояну достигнутые успехи ни радости, ни удовлетворения не приносили. Напротив, чем больше вкладывался, тем лучше, чем интереснее оказывались результаты, тем яснее становилось главное — работа бесперспективна! Микоян понял, что будущее — в реактивных истребителях. Но одно дело понять, что нужно делать, а другое — найти, как это сделать. Постройка опытного экземпляра уже началась, когда, по настоянию Микояна, в раздумьях, у Артема Ивановича

чи сформировать решение. Приехал на аэродром, он сказал Анатолию Антоновичу Андрею, ведущему конструктору опытного истребителя «Ил-300» (будущий «МиГ-95»): «Я решил переделать машину»... истребитель останется двухдвигательным, но... двигатели придется перенести в фюзеляж...». Возвратившись с аэродрома, он собрал руководителей КБ:

— Почему вы останавливаетесь? Вот наша новая схема!..

— Неужели ее сначала? Не-возможно!

— Мы приступаем к новой разработке немедленно!

Решение, принятое Микояном, обладало неоспоримыми преимуществами — любовное сопротивление заметно уменьшалось, но сколько же новых препятствий нужно было преодолеть для его реализации!

За «МиГ-15» последовал «МиГ-17», затем «МиГ-19», «МиГ-21»... И каждый раз тот же мучительный путь продвижения через неведомое!

Артем Иванович был человеком добрым, отзывчивым. Без заботлив и внимательных к людям. Однажды, зимой, мы поздравляли, он и сказал: «Что-то у вас руса колода, как дела?». Я ответил, что уже неделя, как потерял перчатки, а новые не купил, не попадаются. Когда через несколько дней я снова приехал к нему, секретарь вручила мне пару новых перчаток. Мой благодарный Артем Иванович принять не захотел — поступок казался ему совершенно естественным.

Микоян работал в коллективе гениальных конструкторов Поликарпова, а когда погиб, испытывая новый самолет этого КБ, Валерий Чкалов. «В работе авиационного конструктора, а особенно конструктора истребителей, бывает всякое — талант профессора, талант мастера в книге...». Трагедия, подобные происшедшей в декабре 1938 года, когда погиб Валерий Чкалов, впоследствии не раз пришлось переживать и Артему Ивановичу, хотя он неизменно стремился к уменьшению риска. Не так-то просто посадить летчика-испытателя в полет на новом самолете, когда этот самолет уже унес жизнь его коллеги. Непросто, но необходимо. Случалось это не раз. Так, Марк Лазаревич Галлай принял эстафету после гибели Алексея Николаевича Гринича на истребителе «МиГ-95».

Отношение главного (генерального) конструктора к людям, с которыми он работает... это тема особая. У главных бывают разные характеры: один вспыльчивый (Микоян принадлежал к этой категории), другие сурово-выдержанные, третьи — неселмички и балагуры, но все зависимость от характера все же делюключает главные (генеральные) должности этой работы с людьми. Поэтому есть такая формула: основная задача главного — это правильно выбрать направление и... создать условия для работы ведущему составу. Поэтому очень хорошо, что для Валерия Андреевича, сына Артема Ивановича Микояна — это одновременно и рассказ о коллективе, которым он руководил, и о коллегах (двигателисты, аэродина-

мики, оружейники, прибористы), с которыми он взаимодействовал. Книга, являющаяся исследованием, перед читателем проходит целая галерея инженеров, летчиков, конструкторов, ученых, руководителей — людей, страстно преданных своему делу, вникших в создание советской авиации. Их много, и за каждым — сложнейшая проблема. Об этих людях автор пишет не между прочим, как это иногда бывает, а достаточно подробно, уважительно, с восхищением. Печально в создании «МиГов», да и не только «МиГов», то есть так, как относился к ним сам Артем Иванович Микоян.

Одна из главных особенностей главного конструктора в том, что он всегда кого-то должен «обидеть» — отклонить предложение, изменить направление работ. Помню, как на юбилее по поводу смерти великого Николаевича Чугаева специалисты различных областей показывали рисунки, на которых самолет был показан в наиболее благоприятном для каждого виде. У двигателистов основным в самолете были двигатели, у прибористов — приборы, а на рисунке аэродинамиков все выступало за идеальные обводы эллипсоида (в том числе и двигатели, и приборы) были уменьшены до полного неправдоподобия. Шутка шуткой, но ведь единственным судьей всех специалистов, соревнующихся, остро ощущая необходимость места на самолете, являлся главный конструктор. И решение его окончательно и обжалованию не подлежит. Но если он ошибся, то последствия ошибки обрушиваются прежде всего на него самого. Избежать ошибок главному помогает опыт, знания и, конечно, интуиция. Та самая интуиция, без которой не сделать ни одного открытия в науке. Но ведь каждый новый шаг требует — тоже открытие, да еще какое!

Книга содержит много данных из истории развития отечественной авиации. Эти данные — не набор дат и фактов. Они описывают динамику развития идей, противоречивость задач, стоящих перед конструктором. В этом плане безусловный интерес представляет для читателя, например, то, как и почему рассказано о появлении на истребителях радиолокаторов и управляемых ракет: «...Чем плотнее взаимодействие самолетоносца с радиолокатором, тем острее конфликты на пути к успеху. Главным явлением развития стали антенны, существенно влияющие на точность работы локатора. Локаторщик требовал для антенн больше пространства и посылал в носу самолета. Самолетчики эти требования восприняли как совершенно несурзачные. Отдать антеннам нос самолета, где, казалось бы, неземлемо прижилось взаимодействие с локатором? Да возможно ли, это!»

Шаг за шагом, опускаясь «бегу за нос самолета», М. Аралов вводит читателя в круг представлений об авиационной радиолокационной технике, о локаторах на истребителях, о появляющихся управляемых снарядах (ракеты «воздух — воздух»). И снова потрясающая...

«В боевой машине все должно быть пропорционально, гармонично...» — пишет М. Аралов — но... радиолмамы не успели успеть место транзисторам, еще не родились печатные радиосхемы, не открыты и другие возможности миниатюризации, а снарядами надо делать. Управляемые снарядами придется подловить к цели дучом самолета радиолокатора. Луч пласал, раскашивался. Чем дальше снаряд от самолета, чем ближе к цели, тем больше (за счет увеличения скорости) растаскивался была ошибка наведения. Такая система словно убивала сама себя, лишая конструкторов возможности увеличить дальность огня. Луч пытался заменить самонаведением. По мере приближения к цели точность действий самонаводящегося снаряда должна была возрастать, но тут возникли свои трудности...

Эта война, как и многие другие, ранее в научно-художественной литературе не приводилась. М. Аралов опубликовал их впервые, убедительно показав, как осмысливались и формировались логика развития авиационных идей.

Мы следим за сложной, нелегкой жизнью А. И. Микояна — жизнь конструктора не может быть легкой — и буквально физически ощущаем трудности, с которыми с чем не сравнимую ответственность он через не пренес. Это то сказал, что ничто так не старит человека, как ответственность. Очень тонкая форма, но полностью относящаяся к Микояну.

«Артем, как ты рано поседел!» — сказал однажды старший брат. «А у меня, Анастас, такая работа. Нервная работа!»

Самолеты «МиГ» охраняют мирный труд советских людей — это самый большой памятник Генеральному конструктору нашей техники, дважды Герою Социалистического Труда, академику Артему Ивановичу Микояну.

Приводя малоизвестные факты биографии А. И. Микояна, автор шаг за шагом прослеживает, как мучает характер конструктора, как мучает его кругозор. Неужто А. И. Микояна было так много друзей среди артистов, художников, композиторов?

Нельзя удержаться от одного замечания: у настоящего читателя создается впечатление, что автор еще многое мог бы рассказать о своем роде и созданных им самолетах. Рассказ этот интересен не только в познавательном плане. По анализе, несомненно, жизнь большого конструктора, ученого технические и научные подробности нужны не только и не столько специалистам, они важны для формирования и раскрытия образа человека. И вот почему М. Аралову их немало, представляется, что автор далеко не исчерпал все возможности. При переиздании, которого книга, несомненно, заслуживает, было бы очень образно дополнить и расширить. Выход в свет книги интересен и поучителен и по еще одной причине. Самолеты Микояна — это своеобразный «мост между авиацией и космосом». И ведь первые советские космонавты из числа военных летчиков прошли школу полетов на «МиГ»-ах.



Озеленение под водой

Немало таких мест на Земле, где человек, слишком активно сбрасывая в воду отходы своей промышленной и бытовой деятельности. К счастью, нередко загрязнение удается остановить. Но иной раз бывает и поздно: никакой флоры и фауны на дне в живых уже не осталось.

До сих пор восстановление началось с того, что в районах моря, еще не пострадавших от побочных эффектов промышленной революции, срезами на дне побег водорослей в высаживали в новоявленную «пустыню». Однако это ведь немалого наименования из известной трешки «дафна»: приходится заботиться, как бы не изрезать «крупава» на латки ивового плетня, и процесс трудоемко. Наконец, приживаемость саженцев далеко не стопроцентная.

Не случайно американский биолог Анитра Торхауг, работающая в университете Майами, штат Флорида, решила заняться этой проблемой в солончаковом море. За последние годы так возросло население, что возникла угроза для местных жителей. Вдоль Атлантики, в Мексиканского залива.

Доктор А. Торхауг по главе группы академиков явилась на Багамские острова. К удивлению местных жителей, аквакультуры не искали затопленные «солончаки», к чему здесь уже стали привыкать, а собирали семена никому не нужной черешчатой травы.

Правда, среди океанологов она зовется иначе — талассум теситидум, но латынь дела не мутит. Водоросль эта свавится своей живучестью. В лабораториях университета семена обработали гормонами, стимулирующими рост, а потом поместили в проточную воду. Когда достигли нужной срод, «сеянцы» в массах стали доставлять удобства на дно одной на бухт Флориды. Рядом бухты стоит крупная электростанция, и тепловое загрязнение неслучайно (это уже термин) трех наук — экологии, метеорологии и гидрологии) давно уничтожило всю здешнюю растительность.

Прошло несколько недель после «посевной», и черешчатая трава дала хорошие всходы. Через девять месяцев она так укоренилась, что ее уже можно было выкапывать. Приглашенные для проверки эксперты согласились, что прирост зеленой массы шел быстрее, чем при прежних методах восстановления растительности. Более того, в свежих насаждениях появились водоросли, ранее отсутствовавшие. В скором времени здесь появится электростанция, никто уже не выдал.

Скопом, черешчатая трава все-таки надежда. Остало только заставить владельцев электростанции прекратить сброс не-охлаждающей воды. Иначе не находится плантация Анитры Торхауг.

ПЕРЕМЕНЫ ВОЗМОЖНЫ



В декабре 1978 года президенту Академии наук СССР, трижды Герою Социалистического Труда, лауреату Ленинской и Государственной премий, академику А. П. Александрову вручена медаль Вессоюзного общества «Знание» имени академика С. И. Вавилова. Награду вручил председатель Правления Вессоюзного общества «Знание» академик Н. Г. Басов. В своем выступлении он отметил, что возглавля Академию наук СССР, академик А. П. Александров направил усилия ее ученых на выполнение решений партии в области развития фундаментальной науки, на дальнейшее ускорение научно-технического прогресса в нашей стране. Миллионы читателей и слушателей хорошо знают академика А. П. Александрова как талантливого популяризатора научных знаний среди трудящихся. Его блестящие по форме и глубокое по содержанию выступления перед широкой аудиторией и в печати являлись образцом яркой, доходчивой пропаганды достижений современной науки.

Медаль имени первого председателя Правления общества «Знание» академика С. И. Вавилова учреждена в декабре 1969 года на третьем пленуме Правления общества «Знание». Ежегодно его награждают двадцать — двадцать пять лучших лекторов общества. Всего со времени учреждения медали его награждено двести двенадцать членов общества «Знание» и девять зарубежных ученых.

Среди награжденных выдающиеся советские ученые: президент Академии наук Украинской ССР академик В. А. Амбарцумян; трижды Герой Социалистического Труда академик М. В. Келдыш; дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Государственной и Ленинской премий, президент Академии наук Украинской ССР академик Б. Е. Патон; академик А. Н. Колмогоров, академик В. Ф. Константинов.



Миксер для взрывов

Колоть, дробить твердое вещество — операция довольно частая при многих технологических процессах. И выполняются, как правило, с помощью обычного отбойного молотка... А вот недавно специалисты из ЦНИИподемаша создали своеобразный «миксер» для взрывов. Он выполняет работу отбойного молотка в десятки раз быстрее. «Миксерные» технологические линии незаменимы для десятков производств.

Представьте: вот растворились тяжелые дуги, и в бетонную

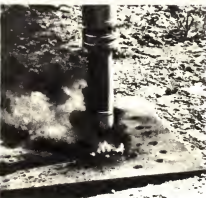
обычных резервуарах. За частотой микровзрывов следят электронный датчик, который, словно миксер, дозирует смеси в «стакане» красного цилиндра.

— Вот, смотрите.

Оператор снова занял место за пультом управления. Поворот ручки, и пламя гудящей рекой устремилось к мишеням. Еще один поворот — вспышки стали реже, зато интенсивнее и мощнее, и глыба, словно кусок сахара в воде, стала расплываться, а под верхним слоем стекла сверхула серебристая поверхность металла.

Чтобы очистить ванну, в которой, например, выплавляют алюминий, от футеровки, рабочие трудятся с отбойными молотками трое суток. А если таких котлов четыреста или, скажем, семисот? Как тогда?

Не проще освободить от брони, окалины и металлическую отливку. Часто металл заливают в форму из стеклосмеси. Часть формы расплавляется и покрывает металл прочной броней. Чтобы очистить заготовку, приходится работать теми же отбой-



камеру вбежал осколок, напоминающий пузырчатое стекло. Откуда-то сверху к глыбе спустился красный цилиндр и поспе в ожидании приказа. И он последовал почти мгновенно: ведь за соблазнами, происходившими в камере, из своей кабины наблюдал оператор. Цилиндр дрогнул, и из него, словно мощная струя, полыхнула пламя и звонко ударило в монолитную глыбу.

Пламя — это взрывы, их может быть до двадцати в секунду, — начал свой рассказ один из создателей установки Б. И. Гордиенко, — и рождает их взрывчатка, но не совсем обычная. Синтезируется взрывчатое вещество из двух компонентов: четырехокиси азота и керосина. Они по шлангам подаются на острие красного цилиндра и тут смешиваются, превращаясь в вещество, не уступающее по разрушительной силе нитроглицерину. Сам по себе четырехокись азота и керосин взорваться не могут. Поэтому их несложно хранить в

ямы молотками десятки часов, и это во всех цехах, где есть литейное производство. А нельзя ли иначе?

— ...Можно, — говорит оператор и поворачивает последний рычажок.

Снова раздвигаются двери. Из черноты камеры вместо глыбы выдвигается окисленный от окалины сверкающая металлическая отливка. Вращающийся генератор выполняет работу отбойного молотка за считанные минуты, причем совершенно бесшумно — звук поглотили бетонные стены камеры. Потом снова открылись и закрылись двери. В них влезали гигантские ковши из под алюминия и новые громады металла, спекшиеся с флюсовыми смесями, а высжили серебристые, очищенные от лишнего многотонного груза.

В скором времени взрывогенераторные линии начнут работать на ряде предприятий нашей страны.

Свои цветные дома они располагали по концентрическим кругам. И в этом тоже они были верны себе — спиралью, кругами свертываясь уж на солнце, улитка была спиралью, кругами расходилась вода от брошенного камня, спиралью закручивал



1. Антропоморфная деталь
раннетрипольского сосуда. Этот
первобытный Атлант-держал
священную чашу (поселение
Лука-Врублевская на Днестре).

2. Модель постройки, недавно
найденная на поселении у села
Роскоховатки (Полесье). Впрочем,
это женские части астафосидей.

3. С помощью этих каменных
орудий — зернотерки и
растиральники — женщины
пучили мучу.

4. Парадный раннетрипольский
сосуд «Фруктовица»
проясняет своим связям
балкано-дунайским ареалом
(поселение Бернашевка на
Днестре).

5. Змею, изображенную на крышке
сосуда, найденную старожилы
хранящиеся в нем припасы
(поселение Бернашевка на Днестре).

6. В Приднестрии на постое
трипольцы постепенно итерчивали
нижки декоративной росписи своей
посуды, но на поселениях бассейна
Днестра и Южного Буга расписная
керамика еще около трипольская
(поселения Стена на Днестре
и Арбузин в Полесье).

7. Очень часто археологи находят
сосуды, моделированные в виде
фигурки быка, что, безусловно,
свидетельствует о большом значении этого
животного в хозяйстве и верованиях
древних земледельцев (поселение
Николаевка в Полесье).

8. Позднетрипольская скульптура
периферийной районной очень
стилизованная. Эта женская фигурка
найденная в глиняном мочальнике
у села Усатово под Одессой.



Фото В. Бреля

11

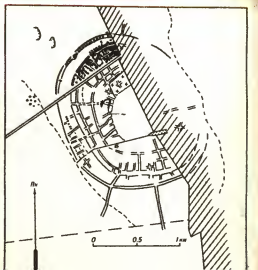
12

13

14

15

16





10. Зигзагообразный сосуд «баночка» украшен резным узором. Типичным для орнаментального стиля Подпестровья. Декоративный эффект усиливается при зигзагообразном изгибе белой пасты (поселение Шкаповка на реке Росс).

11, 12. Кувалта. Кувалта на территории Молдовы — «родная сестра» Триполья — дает величественные образцы полихромной риспской посуды и пластики (поселения Големчи и Дроушени).

13. Это один из лучших образцов интропоморфной трипольской скульптуры. Черной краской переданы одежды трипольской женщины (поселение Вишнево на Днестре).

14. Кувалта ракета трипольская статуэтка; на глиняной ее подставке начертан крестообразный солнечный символ (поселение Сабатинковка II на Южном Буге).

15. А женщина, соседствующая на крошечном стульчике — не находится ли это статуэтка у истоков маффы о Зевсе-быке, похищающем Европу? (Сабатинковка II).

16. Сексуальная последняя лет — трипольские последние-гиданты, дешифрованные К. В. Шишкиным по аэрофотоснимкам. Гомогенная семья, проведенная в северной части поселения Доброводы (Полесье), подтвердила и уточнила дешифровочный план этого поселения-гиганта.

ветер песок на берегу Днестра. В этом — гармония. А для них еще, может, и расчет. Стоит ли вытягивать прямую на десятки километров, когда можно закрыть ее в спираль на площади, неизмеримо меньшей? (А это уже — другой уровень мышления!) И круги пересек радиальными улицами и привести их к центру.

Таким мы и видим трипольский прото-город Майдакеево. Трипольская схема давным-давно стала классической, пережила само время. Интересно, что за последние пять с лишним тысяч лет люди так и не придумали ничего экономичнее для планировки своих городов, они всякий раз вновь открывали для себя именно эту схему как оптимальную.

Удаление вызывает еще и другое — такое большое поселение, ведь ему нужна вода, канализация, транспорт, пища, защита от врагов. Как все это было организовано на поселениях-гигантах? Пока для нас здесь очень много неясного — археологических данных явно недостаточно, чтобы прийти к какому-то выводу. Но трудно не только потому, а еще и потому, что мы привыкли считать тех людей примитивными, не сравнивая с нами в своем развитии. Мы априори не допускаем многого из того, что на самом деле было, и в своем почти детском высокомерии подчас отказываем предкам в обычном разуме. Такая позиция совершенно нестойкая и недолговечная. Сравнить невозможно. Нужно брать другие точки отсчета. Не наши — нынешние знания и достижения, а их. И тогда их усмисли и разум будут оцениваться совершенно иначе.

Трипольцы не только удалось удержать главное завоевание своих предшественников — земледелие, но и прекрасно освоить и развить его, усовершенствовать орудия труда и ввести новые сорта ячменя и пшеницы.

Триполье еще очень мало: на поселениях изредка находят медные кованые шилья, рыболовные крючки, колечки. И своим происхождением раннетрипольский металл, безусловно, связан с Трансильвнией и Балканами. На самых ранних поселениях довольно много посуды с изысканными выемчатым орнаментом — в виде шахматной доски, бисерных зубцов, спирали, заполненным вогнутым орнаментом, а также с мастичными культурами: бояи и прекуктурами. В керамике из более поздних поселков черты этих культур уже полностью отсутствуют.

Трипольцы приводят с собой мелкий рогатый скот. У племен буго-диестровской культуры его не было — коз и овец они не разводили. И появление их здесь — еще одно доказательство, уже второе, неместного происхождения Триполья.

Небольшое отступление

Здесь необходимо небольшое отступление. За то время, что длилось по предположениям археологов, раннее Триполье, то есть примерно за 400 лет, культура менялась, и вполне естественно, что более поздние поселения заметно отличались от первых. Чтобы проследить развитие, эволюцию культуры, необходимо знать последовательность изменений.

Здесь на помощь археологам приходит понятие «тип памятника». Что это такое? Имеется в виду совокупность археологических объектов (поселений, могильников), одновременных, занимающих определенную территорию и обладающих общими четко выраженными чертами.

Последовательно сменяющие друг друга во времени типы памятников являются как бы ступенями в развитии культуры, культурного развития на данной территории.

Выделение типов памятников особенно важно для культуры большого территориально-этнографического района, в котором работают Т. С. Пасек, Ю. Н. Захарука, Е. К. Черныш, Т. Г. Мовшич, В. Г. Збеневича. Им удается общая схема развития трипольской культуры, в которой выделяются типы, имеет строго определенное, отведенное ему место. В этой схеме есть ряд пробелов, но, к сожалению, в настоящее время не все еще найдено. Не случайно поэтому материалы поселения Окопы вызвали у археологов большую радость. По их мнению, это поселение, которое не только не хватало, оно точно заняло некую лакуну в развитии раннего Триполья. И этим подвинуло на шаг назад все, что было до этого известных незанятое место в своей системе.

Не так-то просто бывает выделить три памятника и не спутать, например, старинный сарай с сараемом, а старинный сарай с сараемом. Но если задаться вопросом о корнях нашего Триполья, следует сказать, что те черты общности, которые мы находим в Триполье и в бугорно-днестровском неолитическом Триполье, если смотреть «другими глазами», то есть с точки зрения этнографии, являются общими для стадий развития и, значит, свойственными, естественно, очень многим народам. Но в то же время, конечно, и в Триполье, и в бугорно-днестровском Триполье есть, везде где земледелие становится основным занятием людей. Можно назвать и многие другие признаки, которые могут быть общими для Триполья и бугорно-днестровского Триполья, но мы не будем вдаваться в методы ведения хозяйства, способы производства, но не об общности культуры. Даже вид жилищ, например, не является общим для обоих памятников. Спиральный орнамент, который так характерен для Триполья, распространен и в бугорно-днестровском Триполье, но у днестра — глиняная пластика тоже. Но это вовсе не значит, что на всем этом основании можно считать, что Триполье и бугорно-днестровское Триполье — одна культура, наоборот — их было великое множество.

Загадка вторая

Чем дальше развивается культура, тем самостоятельнее и независимее она становится. Ее образование — это сложный процесс — результат миграции, переселений, ассимиляций, охвативших Юго-Восточную Ев-

попу на рубеже неолита и энеолита. И наша территория, как видим, отнюдь не была изолирована от прогресса, связанного с наступлением энеолита, а, наоборот, служила для него плацдармом. Триполье отпочковывается от своих корней в Трансильвании. С чем это было связано, пока неизвестно. Но, уходя все дальше на восток, оно забывает свои прежние орнаменты, керамические формы, а также все из того, что было в прежней жизни главным и важным. Оно создает новые формы для своего существования и проявления.

На смену раннему Триполью приходит развитое — так, на этапах, делая его историю археологи. Этот период охватывает около семисот лет, начинаясь примерно 3600 годов до нашей эры и заканчиваясь в начале III тысячелетия до нашей эры, ярким и сильным всплеск всех творческих сил и возможностей трипольцев. Это время совершенствуются орудия труда, особенно земледельческого. Появляются большеглазые статуэтки, керамика, мечи, кирки-мотыги, боевые топоры, тесла, долота. Разноше изделия из меди становится много. Возвращается очень успешно земледельцы, охотники, рыболовы, ремесленники, а также ремесла. Правда, древнейшей общинной форме — возникает кремневые мастерские, гончарные мастерские, кузницы.

К этому времени ареал трипольской культуры расширяется на территории, которые охватывают Верхнее Поднепровье и Западную Волгу, а на востоке заселяют Буго-Днестровское междуречье и появляются на Днепре, южного Киева. Здесь возникает

В это время четах наметились два региона огромной культурно-исторической области, обычно называемой Кукутени – Триполь. К западному относится культура Кукутени в румынской Молдове и ее трансильванская ветвь культура Арунт. К этому же времени относятся культуры Молдавии и украинского Поднепровья.

Восточный регион охватывает территорию от Днестро-Бугского междуречья на западе до Днепра на востоке. Здесь продолжают развиваться традиции раннего Триполья, традиции самобытного стиля орнаментации в виде «букетов», «розеток», «растения» и т.д. (рис. 1, 2). Расписная керамика встречается очень редко. Интересно, что форма посуды здесь совсем другие, почти не известные на западе, так называемые «бинокли», «кратеры» и т.д.

Но племена обоих ареалов были родственными с. естественнo, поддерживали тесные связи, благодаря чему мы встречаем деление на восток трансильванских обитателей и западную группу племен. В это же время возникают контакты трипольцев с подвижным населением причерноморских степей и лесостепной полосы. Возможно, для защиты от нашествий с юго-востока трипольские поселения этого времени часто бывали окружены оборонительными рвами и валами. Вспомогательные данные в Мовдеве. Подпознян Яр на Днестре.

Но вот наступает несколько сот лет. По началу на новом этапе — позднем (примерно 2900—2000 годы до новой эры) — культура

живет традиция прежнее, традиция новая. И в этом смысле, как и всегда, нет нигде Наоборот, в Покрове, например, возникло гигантские поселения, называемые протогородами, на вершинах течений Десны и Клязьмы. И в них, по названию делов (группе памятных) приходило расцвет, взлет керамического искусства. И это не было, конечно, не то же самое, огромное количество керамики с великолепной сюжетной росписью: женские фигурки, изображения животных. Все это, казалось бы, свидетельствовало о расцвете культуры и предвещало ее дальнейшее процветание. И в этот этап, начиная 900 лет, равен делов эпохе — так организм это время, тем не менее, не считая первых согон дел, культура не была в состоянии развиваться и создавать и не прорастая в будущее. Вначале изменения почти незаметны, а затем, в 10-11 веках, происходит некое «опустынивание» культуры. И это, как говорят, не в культуре намечается распад, образуются локальные группы, как бы оазисы культуры, но не связанные между собой «пустыня» была таким оазисом. Подобно шагреновой коже, трипольская культура стала, наконец, не вост ковом.

Что же произошло? Вряд ли мы сможем ответить на этот вопрос. Ответа нет. Есть предположения.

Возможно, начало эпохи бронзы было ознаменовано появлением нового подвижного населения, которому чужды были неторопливый жизненный уклад трипольцев, их способ ведения хозяйства и духовный мир, и земля затинула трипольские поселки, хранящие под своими руинами шедевры гончарного ремесла, выработанный веками труда инструментарий, богатую глиняную пластику — творчество истинных, хотя и безымянных художников.

«Во второй половине III тысячелетия до нашей эры сошли с исторической арены многие великие энеолитические культуры, вызвав к жизни или окрасив в свои неповторимые тона целый ряд более мелких обществ, знаменующих уже переход к эпохе бронзы. Та же судьба постигла, как видим, и трипольскую культуру, однако вклад ее в историю и культуру древнего населения Юго-Востока нашей страны бесценен. Эта цитата взята мною из статьи В. Г. Збе-новича. Такой же точки зрения придерживаются и многие другие археологи.

Поистине, исторический процесс полон загадок и парадоксов. Небольшая группа населения, продвинувшаяся в конце V тысячелетия из Подунавья на северо-восток, выросла в огромный этнокультурный массив Кукутени — Триполье. А спустя два тысячелетия эта мощная и яркая культура исчезает, практически не оставив потомства.

[illegible]

Неизвестно, как называли себя трипольцы, на каком языке они говорили. Но мы, люди XX века, обязаны частичной своей культуре тому безымянному, ушедшему во тьму тысячелетий, который сумел говорить об их исчезновении, то то существо, делавшее ничего загадочного. Ничего нет вечного, и даже две тысячи лет — не вечность. Нет загадочного и в том, что яркая культура, как кажется, не оставила следов. Изучение Триполья — еще в самом начале, и выводы делаются — слишком рано. Кроме того, очевидно, следы давали не только в этой, а она, как известно, особенно нехитрая.

Загадка в другом. Трипольская культура, возможно, во многом сравнимая с шумерской, тем не менее не стала ей равной — она не стала первичным очагом цивилизации. Хотя подошла почти вплотную к тому Рубикону, за которым было начало всех начал, во не перешла его. Почему?

Не было и быть не могло даже двух одинаковых племен, принимавших участие в историческом марафоне на пути к цивилизации. А таких племен, кому дала история шанс, было немало. Но лишь немногие не сошли с «беговой дорожки» и пришли к финишу.

Те признаки, которые отпадают цивилизации от культуры (по подсчету одних исследователей их должно быть десять, а по подсчету других — пятнадцать-двадцать), присутствуют в Триполье не в полном наборе. Их недостачиваются исследователи. И, значит, формально все ясно: нет всех признаков цивилизации — нет и ее самой.

Но вопрос не так прост, как может показаться сначала. И, очевидно, формальным подсчетом здесь не обойтись. Но тем интереснее думать: все-таки почему?



Рисунки И. Ефремовой,
В. Корянова,
Г. Ташинской,
М. Ташинкой

Следы исчезнувшего континента

Японские острова — остатки континента, который существовал более ста миллионов лет и исчез в результате столкновения с Евро-Азиатским материком — так кратко звучит новая гипотеза группы японских специалистов. Они предполагают, что в результате этого столкновения, произошедшего в доисторические времена, появились не только дугообразно расположенные Японские острова, но и некоторые другие горные острова в северо-восточном районе Тихого океана.

С четырьмя глазами

В водах Дуная в территории Югославии выловлена рыба, которая представляет серьезную загадку для ихтиологов: у нее четыре глаза — два побольше, расположенные на обычном месте, а два других, поменьше, — в верхней части головы. Рыба весит 9 килограммов, покрыта чешуей и имеет такой же горб, как у сазана. Необычная рыба направлена для исследований в институт биологии при Белградском университете.



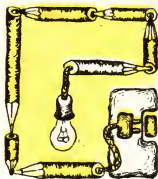
Швеция отказывается от аэрозолей

Судя по всему, Швеция станет первой страной в мире, где будут изъяты традиционные аэрозольные упаковки. Уже к концу этого года с прилавков шведских магазинов исчезнут дезодоранты, лак для волос и все другие косметические и хозяйственные препараты, чья обязательным компонентом является фреон. Выделяющийся в больших количествах, этот газ накапливается в атмосфере и разлагает ее озоновый слой, предохраняющий Землю от жестких ультрафиолетовых лучей.

Ток лечит

Более двух лет не срасталась сломанная лодыжка у американца Виснаксофа. Все усилия врачей помочь больному были безрезультатны. Но вот лечение большого залились специалисты из Пенсильванского университета Карла Брайтона и Захарий Фрайденберг. В том месте, где была сломана кость, установили электроды и пустили по ним слабый постоянный ток. Спустя девять недель лодыжка полностьюрослась. Уже шест лет доктор Брайтон и его коллеги занимаются экспериментами по использованию электричества при сращивании переломов. Достигнуты определенные успехи, и метод внедряется в ряде больниц. Ученые утверждают, что под действием электрического тока срастаются даже такие кости, которые были сломаны десять и более лет назад.

Она только кажется незаменимой



Медь кажется незаменимой в электротехнике, однако не исключено, что в будущем ей найдут заменитель. Оставлен для такого вывода служат созданные в Пенсильванском университете проводники, которые сделаны из сложного сплава металлов с включениями кристаллического графита. Материал значительно легче, а электропроводимость его выше, чем у меди.

600 тысяч тонн — на буксире

Монтаж платформы для добычи нефти с морского дна в открытом море сопровождается рядом технических трудностей. Говорят, что транспортировать платформу с буровой вышкой около берега, а затем тинуть ее на буксире к «нефтяному полю» так, по крайней мере, утверждает одна английская фирма, которая успешно транспортировала по воде нефтяную платформу высотой 236 метров. Восемь кораблей общей мощностью 80 тысяч лошадиных сил тащили на буксире тяжелую — в 60 тысяч тонн — платформу от берегов Шотландии к назначенному району в Северном море. Пробегено было 800 километров со средней скоростью 2—3 километра в час. Равновесие огромной вышки обеспечивала специальная навигационная система и компьютер.

Сокол или орел?

Есть такое выражение: «орлиная острота глаза». Справедливо ли оно? Этим вопросом задались канадские орнитологи. Для эксперимента взяли несколько разных птиц и приучили их получать пищу только у экрана, на котором были параллельные полосы. Постепенно полосы становились все более друг к другу и тоньше. Наконец наступил момент, когда птицы перестали отличать заштрихованный экран от белого. Проведенный эксперимент показал, что зрение сокола в три раза острее, чем у человека, и почти в полтора раза, чем у орла.

Если бы человек обладал соколиными глазами, то он мог бы читать заголовки газет с расстояния в сто метров.



Леденцы для водителей

Водителям, отправляющимся на дальние расстояния, знакомо, конечно, чувство усталости, когда от монотонного пути невольно смыкаются глаза.

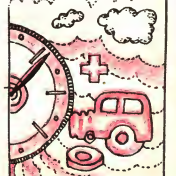
Польская кондитерская фабрика «Валтка» выпустила леденцы, содержащие экстракт бразильского кофе. Леденцы временно снимают чувство усталости и тем самым повышают работоспособность водителей. Чтобы усилить эффект кофеина, в состав этих конфет введены витамины.

Змеи и солнце

В водах Индийского и Тихого океанов обитают различные виды ядовитых змей, которые часто нападают на рыбаков и купающихся. Укусы их почти всегда смертельны. Большое разнообразие видов затрудняет создание эффективной вакцины. Недавно австралийские зоологи установили, что агрессивность морских змей зависит от циклов солнечной активности, которая ее и стимулирует.

Атмосферное давление и память

Оказывается, люди мыслят более четко в ясную в те дни, когда атмосферное давление высокое. Японские специалисты обнаружили: когда давление падает, память людей ухудшается. А на исследование канадских ученых показывалось, что в эти дни происходит особенно много автомобильных катастроф.



Астрономы на колесах

Конечно, никто из специалистов по изучению звезд и планет не думал, что профессия приведет их к коловому образу жизни. Однако обстоятельства невозможно заставляют астрономов бросать насыщенные места и превращаться в неутомимых туристов. Бросают они свои наблюдения потому, что к ним приближаются города. Свет рекламы и загрязненная атмосфера уже не дают работать, спокойн наблюдать небо. Выход из положения нашла американская фирма «Эрид инструментс». Она создала мощный телескоп на прицепе грузовика-вазехода. В такой оптический прибор можно увидеть объект сигареты с расстояния в 40 километров. Грузовик снабжен и радиостанцией. Она необходима для связи с метеорологами, которые советуют, куда лучше ехать для наблюдений звезд, где выбрать место с незамутненной атмосферой.

Непростая жизнь линейной мыши

Сентябрям утром 1978 года в Триумфальной арке в Париже вынесли клетку с лабораторными крысами. Через сорок минут они погибли.

В эти дни в Париже проходила международный симпозиум на тему: «Лабораторные животные на службе человеку», и ниндзя-опыта у Триумфальной арки как раз и были участниками симпозиума... Это не-сколь-ко крыс — из тех жертв, которые неучастно берут на себя животные во имя жизни и здоровья человека...

Пода Москвой, в десяти километрах от Окружной дороги, в живопис-ной и пока еще не занятой городом равнине между Ленинградским и Волоколамским шоссе, расположенные на двух невысоких холмах не-большие здания лабораторного биологического моделирования животных. Руководитель их, кандидат ветеринарных наук Василий Андреевич Ду-шин, говорит о проблемах своей лаборатории так:

— Даже при самом идеальном положении вещей человек в обзор-ном будущем не откажется от экспериментов на животных. Отказ не-возможен. Напротив, с появлением всякого нового метода исследования приходится — в сравнительной аспект — проверять заново все виды. Так, например, случилось с открытием электронной микроскопии. До это-го казалось, что в строении органов и тканей животных все известно, все изучено. Но увидев их через электронный микроскоп, эксперимен-таторы убедились, что это не так. Приходилось вновь проверять строение клеток всех органов животного — от простейших до самых высоразви-нутых. И это не прихоть человека. Необходимость перепроверки обусло-вленаこそ всею самой природой. В ней нет повторющихся форм жиз-ни при всех кажущейся аналогии. И закономерности происходящих в ней процессов можно познать лишь на основе сравнительной аналогии.

В мире намечались твердые тенденции — и она пока что строго вы-держивается: каждый год спрос на лабораторных животных увеличива-ется на 3—5 процентов. И если дело пойдет таким образом, за ближай-шие 15—20 лет он должен удвоится.

Американский институт исследований лабораторных животных со-общает, что в США ежегодно используется в экспериментах около 80 000 000 (восемьдесят миллионов) животных. Так что, желаем мы этого или нет, знаем или не хотим, но за каждого из нас раз в три года отдаст жизнь животное. Чаще всего мыши.

Сегодня много более половины исследований медицины выполняется на животных. Практически не существует ни одного раздела медицинской науки, который бы не прибегал к экспериментам на «наших меньших братьях». В одних областях процент этой меньше, в других больше, но избежать полностью подобных экспериментов при нынешнем состоянии науки считается невозможным. В животном мире вряд ли существует животное, перед которым бы не открывалась эта перспектива.

Однако одновременно с этим даже традиционные виды животных, уже сотни лет привлекаемые на службу человеку, изучены недостаточно хорошо, а значит, к результатам экспериментов на них не может быть полного доверия.

Поэтому, совершенно естественно, в каждой стране, где проводятся подобные рода эксперименты, существуют центры, осмысливающие весь круг проблем использования лабораторных животных.

Данно уже возникли специализированные питомники лабораторных животных. И даже в стране их десять — крупнейший, под Москвой, еже-годно вырабатывает три миллиона животных; второй по величине, под Ленинградом, дает до двух с половиной миллионов. Так, можно сказать, самопроизвольно возникла специфическая отрасль хозяйства — лабора-торные животноводство.

И главная из проблем этой отрасли — стандартизация. Вопрос о стандартизации возник из необходимости сравнивать эксперименты, сделанные в различных лабораториях мира, но несомненно стал и вопросом нравственным: стандартизация сокращает число используемых живот-ных, а значит, бережет их. Хотя не лишены сыма и чисто экономиче-ский взгляд на проблему, если учесть, что одна-единственная обычно-вменная мышь обходится в тридцать копеек, а либидия в рубль.

В этом же плане работают сейчас все крупнейшие исследовательские медицинские центры мира. Фактически получилось, что в недрах меди-цины зародилась вполне самостоятельная область науки — наука лабо-раторных опытов. Ею и занимается у нас лаборатория биологического моделирования.

Происхождение линейной мыши

Жизнь миллионов лабораторных мышей начинается здесь. Отсюда — из двух небольших, даже тесных комнат — они попадают во все пи-томники, чтобы выполнять первоначально единственную задачу: размно-жаться, размножаться, размножаться.

Но сами мыши уже не обыкновенные. Попав на волю, к своим со-племенникам, они не прожили бы и нескольких дней.

— Попробуйте выдержать конкуренцию в природе, — говорит ру-ководитель отделения генетики Алексей Михайлович Малащенко, прожия поколений — двадцать лет так.

«Вот так — значило родиться на стеллаже, возмущающемся до середины комнаты, видеть вокруг себя лишь мягкий матовый свет и не искать ни еды, ни питья. Корси насильно ни прямо под лапы, его не нужно было добывать с риском для жизни, а капля воды все время свисала из бутылки, лежащей на крышке клетки. Захотел — и слезнул. На рожице тут же набегала новая чистая капля и висела, не падая. И так двадцать поколений».

Но лишенный забот должен давать и давать себе подобных. Существа, находящиеся в этих комнатах, — без преувеличения «голубая кровь» в мышином роде, и их наследственная определенность может завладеть любой самой ревностной хранитель семьи генетическо-го древа. Дальние предки этих мышей когда-то пересекли океан, веда чистую линию от лабораторных мышей Джексонского лаборатория Соединенных Штатов — едва ли не самой старой подобной лаборатория, появившейся еще в начале нашего века. (Впрочем, есть тут и мыши из лабораторий ФГТ, Англии; есть уже и «свои».) Далее эту наслед-ственность следовало лишь поддерживать, не нарушить.

— Жесткий инбридинг, — говорит Алексей Михайлович, — только братские и сестринские скрещивания. В конце концов они приводят к полной генетической однородности. Благодаря этому животные внутри каждой инбредной линии так же однородны, как одноплодные близнецы у человека, и даже в дальнейшем дают возможность на них воспроизводи-мый результат. Имея этих мышей, мы можем воспроизвести у себя лю-бой опыт, где бы в мире он ни был сделан.

Он снимает клетку за клеткой. Две комнаты — это генфонд.

— В хитрости экспериментальной науки, — говорит он. — Вы ставите опыт, получаете какие-то данные. И вдруг через год при ана-логичном опыте вы не получаете тех же данных. Если вы сразу публикуе-те свои данные, ваш опыт пытаются повторить — не получается. Выходит, вы вводите, мягко говоря, в заблуждение. Но вполне можно быть, что вы вовсе не и лжете, просто ваши животные в первой выборке были с одним генотипом, а в следующий раз вам попались совершенно другие. С оплоухами на этих мышах ничего подобного не случится. Ин-бредные линии исключают такое несоответствие, они стандартизируются самим методом разведения.

Он открывал все новые и новые клетки. Всего — в этом единствен-ном генфонде на всю страну — около семидесяти пяти линий.

Появлялись совсем уже дикие зверьки: совершенно лысые и заросшие ангинами, шерстью (так ее и называли), с крошечными, едва заметными ушами и с ушами несомненно огромными, хвостатые и совсем бесхвостые...

— А вот эти, — показывая Алексей Михайлович, — мутанты, они смертельно больны от рождения.

Голос был ровным, словно он говорил самые обыкновенные вещи. Судя по определению процентов на девяносто девять, есть и с сотыми, и в этой предопределенности и был весь смысл. Мыши безропотно из поколения в поколение несли в себе едва ли не все болезни, какие бывают и у человека.

— В нашем лауре, — говорил Алексей Михайлович, — всего лишь чуть больше двух десятков мутантных линий.

Он сравнивал мутантов с разрывом записи на магнитной ленте — Мутантный ген — это есть разрыв в программе. Сколько бы вы потом ни переписывали пленку, вы переписите и разрыв.

Так и с наследственными дефектами, однажды случившимися, пере-ходят в следующее поколение.

А далее идет самая лужа машинистки, перепечатывая сложный текст, следуют оты бы одну опечатку. И при дубликации хромосом — хоть одна «опечатка», а будет. Если же «перепечатываемый» текст во многом схож, схожими будут и «опечатками». Мы млекопитающие, как и мыши, и несмотря на то, что нас разделяют огромные эволюционные сроки, наши наследственные программы остались близкими, а это зна-чит, что многие мутации, встречающиеся у мышей, в принципе возмож-ны и у нас, в том числе и вредные.

Та вечная машинистка, которая без перерыва и отдыха «перепи-сывает» самый сложный текст природы — программу живого организма, продолжает делать «опечатки». Их надо лишь «ловить», как выражаются в лауре.

Итак, современное развитие биологии, медицины, молекулярной биоло-гии уже не может идти без этих точных линий животных, и мышь в этом отношении модель самая дешевая, едва ли не самая простая и на-верняка традиционно самая изученная.

Впрочем, не такая уж она дешевая. Да и самая простая генетиче-ская стандартизация лабораторных животных оказалась только на дан-ном этапе. Простоты ожидали не от нее, а от стандартизации эколо-гической. Казалось бы, унифицировать условия содержания животных во-сего легче. Однако этого-то не произошло до сих пор. Система разведения и содержания лабораторных животных продолжает остава-ться в различных лабораториях мира довольно различной. К эффективной из стандартизации пока еще лишь только приступают.

Кое-что из жизни линейной мыши

Необходимость в экологической стандартизации давно признана. Иначе слишком многое в экспериментальной науке потеряет свой смысл из-за приблизительности.

Автомобили у заповедника

Второй эксперимент проводился по предложению группы ленинградских онкологов. В нем изучалось канцерогенное влияние диметилгидразина — препарата, практически стопроцентно вызывающего опухоли толстого кишечника у животных. У бесмикробных животных после введения этого препарата опухоли не образовались ни у одного. И это недвусмысленно говорит о важной роли микрофлоры в канцерогенезе. Подобные опыты с другим препаратом проведены в США. Результат оказался тот же. Выходит, препараты становятся канцерогенными лишь при способствующих обстоятельствах.

«Самое интересное», — говорит Геннадий Митягин, — теперь целесообразно проверить целый ряд соединений на истинную, если можно так выразиться, канцерогенность. А в дальнейшем искать такую микрофлору, которая стала устойчивой против канцерогенных соединений. Но это дело будущего.

«И все же их надо беречь»

Стоит ли говорить: все, что ожидается в этом смысле в будущем, окажется от применения к экспериментам с животными, а не к лабораторным животным. Круг замкнулся в практической безнадёжности. И в этом уже находилась мысль, помещенная в него, кажется, уже навсегда. Наиболее изученная, наиболее дешевая, то есть вполне подходящая.

...Попытки запретить такого рода исследования из соображений нравственных (или хотя бы ограничить их) столь же древни, как и стремление экспериментировать на животных, и все они, в сущности, сводятся к одному. Вот что писал об этом Мечников в один из «Этюд оптимизма»: «Совет подсказывает, что всякое страдание, причиненное другому существу на пользу человека или иного животного, безразлично. Я знаю выдающихся физиологов, которые решают делать опыты лишь над малочувствительными животными, как лягушки...» Мечников ставил перед собой задачу не столько доказать необходимость оправданий морального плана. Такими опытами выясняется подчас научная задача, «которая со временем может увеличить счастье людей или полезных человеку животных». «Для того, чтобы оправдать внешне», — продолжает Мечников, — ученые становятся на точку зрения теории утилитарной нравственности, оправдывающей всякое средство, полезное человечеству».

При всей безразличности даже самого термина утилитарная нравственность невозможно оспорить результат, к которому привело его применение на практике. Мечников пишет: «Великие законы, управляющие инфекционными болезнями, и ценные средства борьбы с ними никогда бы не были бы найдены без вынуждения или даже при одном ограничении ее...»

Вряд ли стоит скрывать, что дело, принявшее столь колоссальный размах, стоит на основе «цель оправдывает средства», то есть на принципе, который никогда до конца не удовлетворял человека и, надо думать, не будет удовлетворен. Нет экспериментатора, который бы мог сказать, что боль животного не сравнима с человеческой, и нет экспериментатора, который бы хотел признать, что научился пренебрегать той болью, которую причиняет животному. И есть множество экспериментаторов, которые хотели бы, чтобы у них об этом не спрашивали.

И во всех разговорах в лаборатории, должен сказать, мы постоянно возвращались к этой теме, словно ниша каких-то новых оправданий. И то истинность, с которой мы искали их, говорила, вероятно, о том, что искать их человеку все-таки нужно. Не исключено даже, что сам поиск этих оправданий (и безразультатный в том числе) уже в какой-то мере оправдывает человека в его экспериментировании над живыми существами. Кстати, забавноность этой стороны дела никогда не исключалась экспериментаторами.

Василий Андреевич говорил о том, что вообще экспериментатор экспериментатор рознь. «Иногда встречаешься и с прямой жесткостью, особенно в учебных институтах, когда масса студентов показывающих сложные операции без обезбоживания».

А вообще экспериментатор, — спрашивал я, — не человек ли это особый чертвячок?

— Все-таки нет, — настаивал Василий Андреевич. — Скорее особого сознания долга.

Однако, соглашаясь или, область экспериментирования над живыми существами настолько деликатна, что было бы опрометчиво не ставить перед собой своеобразных «этических» соображений. И именно на этом совете Министерства здравоохранения СССР создана специальная «Комиссия по улучшению экспериментов над животными». Комиссия работала уже не один год, и первым ее делом была выработка положения «О гуманности в обращении с лабораторными животными».

...В отделение как раз готовились к операции... Мышь уже была привесена. В узком коридоре оживленно ходили люди в белых халатах, тоже ждали начала, и оживление их было тем обычным состоянием, которое всегда предшествует событию исключительному. Потом шаг за шагом.

Я сидел один и читал «Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных». Они оказались не невыразительными, но новыми фразами диктовали экспериментаторам, что им полезно и не позволено в опыте. Они оградяли по возможности мысль от страдания.

Читая «Правила», я думал о том, что достижение, к которому приходит в лаборатории, автоматически снижает количество экспериментальных животных. И чем злее животное, тем злее, тем злее вынуждены их, «бедных и беззащитных», по выражению Мечникова.

...Круг действительно замыкался, оставляя лишь одно: замкнувшись, давал бесконечные выходы для человеческой мысли.

Экологическая катастрофа кажется ныне вполне возможной многим американцам. Примерно с начала шестидесятых годов большинство из них стало очевидным, что от привычного мира в отношениях со средой необходимо отказываться.

Кинга Р. Карсон «Челюсти весна» вызвала впечатление разорвавшейся бомбы и лавину публикаций о бедственном положении природы. И очень скоро все согласилось, что Землю, которая столько одарила, необходимо беречь, защищать, любить. Сейчас у защитников природы, по существу, нет оппонентов, говорящих с ними на одном языке. Что же, собственно, делать дальше? Почти никто не заявляет о своем намерении загрязнить, нарушать, вторгаться, все готовы любить природу. Но как это делать? Чем мы готовы пожертвовать? Как обшество «на ходу» перестроит отношения со средой?

Подобные вопросы поставлены открытыми, и здесь мало могут помочь пафос и искренности озобо-ченность тех, кто был тревогу из-за бедственного состояния природы. От прекарных ситуаций пожела-ний до конкретной модели «общество — природа» — по-прежне-

му далеко, а отдельные, частные решения такую модель не заменяют.

Очевидно, сегодня выработка такой модели модели взаимно-отношения общества со средой — самая насущная проблема. При-чем эта модель должна не столько свидетельствовать о благо-родстве своих создателей, сколько обладать способностью «рабо-тать» в конкретном социальном контексте.

История человеческой цивилизации демонстрирует разные типы отношений общества и природы. Каждая культура создавала свой образ человека, свой образ природы и связывала их в философии, мировоззрении каждый раз вполне определенным, специфическим образом.

Попробуем с этой точки зрения взглянуть на историю американского общества.

За сравнительно короткий исторический отрезок оно прошло значительный путь в своих отношениях со средой: от первой встречи колонистов с чудной и непонятной природой до нынешнего глубокого кризиса, когда вопреки стои-танию на несомненных изменениях этой среды, либо о радикальной внутренней перестройке самого общества.

Протестанты — приехали на новую землю для устройства новой, более справедливой жизни. Представление протестантизма и легли в основу новой культуры.

Человек, противопоставленный могучей стихии первобытного леса, в этих представлениях был существом внутренне слабым, не способным от греховных мыслей, подверженным легкомыслию, заблуждениям и пороку. Но протестантизм давал человеку и надеющееся средство борьбы, равное природе, — борьбу за защиту от враждебной природы, так и для подавления собственной слабости, — труд. Праздный человек неминуемо полагает в лоно греха, но человек, трудясь, может обрести счастье. Человек как таковой в каждый настоящий момент не имеет абсолютного значения; важен путь, который должен быть пройден человеком и который может привести его к вратам рая. Проще — европейский опыт — безоговорочно отрицалось; настоящее не имело самостоятельной ценности; существовало лишь будущее как «цель» и «идеал». Отсюда — в равной мере, достижение которого было целью всей человеческой деятельности.

Понятно, что когда такой человек приходит в такой мир, его задача выглядит предельно ясней: он должен для того, чтобы победить, упорядочить этот мир. Главный объект приложения человеческой энергии — природа. Это

Первые переселенцы из Старого Света в Америку оказались в трудном положении. Тяжелые природные условия, голод, падение нравов (были случаи каннибализма и трусости) поставили под вопрос само выживание колонистов. Опасность утраты всех завоеваний западной цивилизации оказалась явственно реальной.

Выжить — значило для них прежде всего выработать новую систему норм, запретов и ценностей, по существу — новую культуру.

Тогда и начал складываться американский протестантизм, определявший отношение к природе на Северо-Американском континенте.

Древственная природа незнакомой материка казалась первым колонистам чудной и враждебной. Дикая неорганизованная природа была для них хаосом, который предстояло победить, освоить, упорядочить. Казалось, что в таком враждебном мире все несет опасность человеку, все угрожает погубить завоевания цивилизации: непроходимые леса, кроважные реки, «дикие индейцы». Откровения перед первыми поселенцами мир не имел для них самостоятельной ценности; лишь в столкновении с осмысленной деятельностью колонистов он мог, казалось, приобрести смысл и ценность для человека.

Первые поселенцы восточного побережья Америки — европейские



Человек, проникший в глубь Северо-Американского континента. Он сотворил проходы в дикую природу; его не страшны ни дикие звери, ни свирепые непереходимые леса. Открывающиеся перед первооткрывателями-притонами земли не самым долгим не было столь враждебной, но зато сегой безопасности колонисты видели в том, чтобы сама обманчивая война неоригинальной природе, в том, чтобы уничтожить все, мешающее их планам. Девизом их действий были слова:

«Стрежь во все движущихся!»
Война, объявленная природе три столетия назад, продолжается и сейчас. Творческий победитель во своем исконном перекрывает эти земли, бесконечно — как еще недавно казалось — полноте «бездонных» природных. За последние десятилетия истинными стою желанием сохранить хотя бы отдельные куски нетронутой природы. Как считать эти истинности с продолжающейся натиском на природу? Как сберечь для человека естественную среду?



неизвестный, могучий противник, но «укротить» его — важнейшая миссия человека, от выполнения которой он не вправе уклониться. По мнению некоторых специалистов, подобный взгляд на мир был в известной степени предопределен иудео-христианской традицией, которой чужда мысль о гармоническом единении человека с природой. В христианстве, как ни в одной другой мировой религии, проводится четкая грань между миром природы и миром человека. Человек при этом не просто выделен из природы: принят постулат его превосходства над ней. Такая иерархия отношений красноречива сама по себе: кроме того, из нее следуют идущие на пользу выводы. Согласно подобным представлениям, сделав однажды ошибку, ее всегда можно исправить, изменив тактику по отношению к природе, и по-прежнему остаться ее полновластным хозяином, не ожидая никаких неприятных последствий. В любом случае это отношения односторонние, поскольку природа в такой модели пассивна.

Долгие десятилетия любой «нормальный» американец был

убежден, что природа обязательно должна приносить ощутимую пользу. «Бесплодная» природа не имела никакой цены. Некий предприимчивый джентльмен долго стоял у Ниагарского водопада, обдумывая, как может быть использована его энергия. Убедившись в полной «бесплодности» водопада, он просто плюнул в воду и ушел.

Осваивая новую страну, колонисты мечтали построить на ней новую жизнь, лучше и справедливее, чем на старом континенте. В каком-то отношении Новый Свет был жваном, на который проецировались некоторые традиционные европейские утопические взгляды. Все то, что было заведомо неосуществимо в Европе, казалось вполне возможным там, где только начиналась новая цивилизация. Предполагалось, что человек сумеет создать рай на Земле в самом прямом смысле слова. Характерно, что эта райская земля представлялась буквально как обрабатываемый человеком цветущий сад противопоставленный бесплодным пустыням и враждебным диким лесам.

Самым серьезным препятствием этому была первобытная природа. Первопоселенцы ждали от нее только опасности и агрессии; они сами надеялись окруживая их мир теми или иными символами и значениями и «прочитывали» текст в соответствии со своими знаниями и представлениями. Субъективность такого «прочтения» делается иногда очевидной. Известен рассказ путешественника об ужасах, которые они пережили в голодную ночь, когда вокруг их жалкого укрытия в скале с рыкающим бродами льва. Этот рассказ через полтора столетия был снабжен комментарием, из которого следовало: по-видимому, спасавшийся от непогоды путник забрался в пещеру пумы, и она пробродила ночью вокруг своего логова.

Люди, выросшие в европейской культуре, казалось, не могли найти себе места рядом с могучим первобытным лесом. Путешественники в один голос свидетельствовали, что «среди этих бесконечных зеленых зарослей... (их) не покидало чувство тревоги, ощущение таившейся рядом опасности. Унять его не в ваших силах. Оно неодолимо, и причина тому — постоянный полудик и оправивший кругозор».

Тот ад на первобытный хаос, который на каждом шагу чудился первооткрывателям Американского континента, были в значительной степени принесены ими самим; все то, что они видели вокруг, коренилось в их собственном миро-

ощущения. Естественная среда только потому казалась им столь хаотичной и расточительной, что не укладывалась в их узкие представления о пользе и целесообразности.

Нерудно представить, какая практическая политика в отношении к природе рождалась из подобных представлений о ней и назначении человека. Все средства казались оправданными тем заданием, во имя которого человек и был послан в этот дикий мир. Именно в этот момент родился девиз: «Стрельи во все движущееся!» Тогда сложились и фразеология «борьбы с природой», борьбы, которая описывалась в чистом военном терминах.

Леса сводились сознательно и целенаправленно. Это воспринималось как часть героического освоения новой среды, и в стихотворениях, датированных концом XVII века, подробно рассказывается, как поселенцы валели огромные деревья, «безжалостно сжигавшиеся потом дотла».

В то же время освоение земель под паши было конкретной хозяйственной задачей, и пуритане-колонисты проявляли здесь свои собственные им практическую сметку и методичность. По свидетельствам современников, «широкие пространства в несколько акров лесов поселяне лишь наполовину подпалывали стволы деревьев, таким образом рою наполювину сберегали сады. Затем, оставив в живых лишь одну четверть, они выжигали до полудня нужной ветер, они валили с наветренной стороны несколько больших деревьев, которые, падая, увлекали за собой остальные. Тысячи громадных стволов вывалились наземь словно костяшки домино».

Неудивительно, что при таком размахе и при такой основательности леса быстро исчезали с территории Северо-Американского континента. В серии XVII века как шведский натуралист Питер Калм поражался не только хозяйственной слепоте американцев, но и их враждебности к лесу, которую он видел в их действиях.

Отметим еще раз: американские пуритан не устранил ни мир, каких он был им дан, ни сам человек. Они не прощали ни собственных слабостей, ни неорганизованности природы. И то, и другое нуждалось в решительной передаче.

Современному человеку такая картина мира кажется неоправданно жесткой, во многом чуждой, но это нельзя отказать ей в целостности. Благодаря такой целостности и внутренней завершенности эта культура оказалась чрезвычайно живучей и продуктивной. Практически все сложившееся в американском обществе, от отношения к средой был предопределен ею. Хотя исходные мотивы и религиозный императив борьбы с природой постепенно отошли в прошлое, наступательная политика по отношению к ней, иная не ограничивая экспансия человеческого «я» надолго сделались характерной чертой американской модели «общество — природа».

Внутренняя агрессивность и агрессивность пуританизма, чрезмерная предопределенность и законченность его трактовки чело-

века и мира человека в мире рано или поздно должны были вызвать попытку выработать принципиально иной взгляд на мир. Такой реакцией, своего рода контр-культурой, и был возникший в начале XIX века американский романтизм, во многом сформировавшийся под влиянием европейского просвещения.

Это было совсем иное мироучастие, наиболее полно выразившееся в сочинениях Торо. Сам он в значительном практическом опыте Торо, который два года прожил на берегу Уолденского озера в хижине, построенной собственными руками.

Новый образ природы был во многом противоположен представлениям колонистов-пуритан. Природа — особенно в тех случаях, когда она не тронута человеком, — расшатывалась, теперь как высшее, одухотворенное начало, несомненно являлось источником жизни и общества. Неорганизованной, неупорядоченной природе приписывалась глубочайшее содержание, куда более сложное и ценное, чем все то, что можно обнаружить в человеке и цивилизации. Мысль о каком-либо исправлении, «улучшении» природы казалась если не кощунством, то, во всяком случае, проявлением дурного вкуса. Все естественное прекрасно, приспосабливаясь человеческой руке, можно только ухаживать.

Образ человека, предложенный мировоззрением романтиков, тоже имел мало общего с идеалом пуритана. Прежде всего, человек уже не объявлялся существом, внутренне склонным к пороку. Человек, наделенный высшим разумом, вершиной, способное как к добру, так и ко злу, и задача человека — как раз очиститься от поверхностных следов ложной цивилизации и обрести свое истинное, лучшее «я» — обществу с природой. Другое отличие: труд уже не считался главной добродетелью и основным источником праведного существования. От человека не требовалась активной, деятельной позиции, и судить о нем нельзя было лишь по результатам его труда. Новой была и попытка увидеть самостоятельную ценность настоящего момента, того, что происходит сейчас и здесь, а не только того, что будет потом.

При такой трактовке природы и человека между ними возникла принципиально новая связь. Первой задачей человека было «выбраться» из текущего состояния природы, стремясь уловить заложенный в ней смысл. Угадывая его, человек мог открыть и самое ценное в себе — то, что роднит его с природой. Другой задачей было — построить свой разум таким образом, чтобы она протекала в согласии с природой, в едином настроении с ней.

Идеальное состояние для того, чтобы войти в мир природы, для натуралиста — это состояние, в котором человек чувствует свое внешнее ничтожество, чужая пасивность. «Мы должны воспринять нашу жизнь так же пассивно, как воспринимает ее ветвь или растение», — писал Торо. Сам он своим двадцатилетним пребыванием на берегу Уолденского озера дал блестящий образ огромной внутренней работы, проделанной

вниманием человека к природе, к какой-либо «полезной» практической деятельности.

Американский романтизм же, не перерос рамок контркультуры, то есть стремления во то бы то и стало противопоставить нечто собственничеству, самодовольству, взгляду на природу. Ему, видимо, не хватало внутренней самостоятельности, целостности. Даже такой восторженный певец дикой природы, как Торо, мог, словно застряв в неком декоративном, не выделять постоянно один и тот же участок земли, а время от времени переходить на новое место и начинать «все сначала». Но ведь именно такая практика, распространенная среди фермеров еще в начале XIX века, приводила к истощению почвы. В последней жизни «кня природы» Торо не раз отступал от своих собственных принципов, чтобы достать тонор из подполья, и тем самым срезал самую высокую березку, окажавшуюся поблизости.

Американский романтизм (в первую очередь то, что перенял и явил Торо) — это попытка возврата к современной культуре «новых левых». Устроили многих внешних коммунистический «на природе» вдохновлялись опытом своих предшественников, которые более чем когда-либо создавали флаги и браства.

Как и их предшественники, «новые левые» не предлагают реального решения многих назревающих проблем. Но они тем не менее придают внимание обществу к этим проблемам, придают им вполне определенное нравственное звучание, показали несправедливость, несприятельность создающего положение, и сами говорили не только об отношении к природе. «Новые левые» предложили свой собственный, новый взгляд на сущность человека, на его отношение к добру и злу, к миру.

Американское общество уже давно не отказывается от экологических проблем, а пытается их решить. Но эти попытки не опираются на целостную картину мира и следовательно — опровергают в системе ценностей. Признавая необходимость для самого человека сохранять хотя бы часть природы нетронутой, все слово молчаливо признают, что она неактивна, пассивна, что она неактивна в местами с человеком. Ведь именно от него и от его активной деятельности следует оберегать естественные богатства. Иными словами, утверждалась новая ценность: несприятельность природы. Вряд ли сохранился прежний идеал человека, человека — завоевателя и преобразователя внешнего мира. Эти представления плохо уживаются друг с другом, и потому правительственные проблемы, связанные с созданием заповедников, национальных парков — при эксплуатации естественных ресурсов, которая продолжается в огромном масштабе) было полновластным.

Статьи законодательства и охраны природы, которые могли бы защитить избранные куски ландшафта, а с другой стороны — лишней раз подчеркивали пропасть между природой и человеком. Снова и снова обнаруживается, что такая система философии, правления, отнесения, кому общение с природой «не нужно». Согласно некоторым проектам, «допуск к природе» мо-

жет иметь лишь молодые, сильные, мобильные, а остальным надо довольствоваться телевизионными передачами. Природа не только отрывается от человека, но превращается в дефицит, сберегаемый для жнты...

Опыт природы «от человека» вряд ли может оказаться эффективным. Самые совершенные способы организации заповедников не могут решить принципиально сложившиеся проблемы взаимоотношений природы и морем технической цивилизации. Автомобили, оставленные у ворот национальных парков, свидетельствуют не столько о заботе человека о природе, сколько об условности и непоследовательности этой заботы.

Человек, выделенный из природы и противопоставленный природе, неизменно будет разрушать ее. Человек, от которого природу надо охранять, не может ее сберечь.

Целью аморальных первоначальных не было безжалостное уничтожение уникальной дикой среды. Они были убеждены, что неорганизованную природу они искоренят лишь ради того, чтобы создать на очищенной, возродившей земле щегольщину. Сосредоточившись на разрушении, человек, согласно этим планам, должен был установить столь же гармоничные отношения и с природой, и с себе подобными, не повторяя социальной несправедливости естественной природы. Но, к сожалению, он не соответствовал создаваемому типу же культурной образ человека.

Модель, которую общество реализует в отношениях с природой, не может быть идеальной, но она имеет малую степень зависит от благих пожеланий и альтруистических лозунгов. Картина мира, в рамках которой можно найти реальное решение экологических проблем, должна обладать целостностью. Самый существенный ее компонент — образ человека. Любая концепция природы, любого принятый стиль в отношениях с ней опосредованно предопределяет сложившиеся в данной культуре образы человека.

Чтобы выработать — и воплотить — такое-либо принципиально новое отношение к природе, необходимо опираться на новую концепцию человека. Человека-предпринимателя, традиционного для американской культуры, трудолюбивого, включившего в жизнь человека — в заповедники — отношения с природой. Особо относится от потребительского отношения к естественной среде можно, только освободившись от потребительского отношения к себе.

Мировоззрение романтиков и пуритан сходится в одном: в противопоставлении человека природе. Ни то ни другое не смогло и, очевидно, не сможет дать человеку выхода из экологического кризиса.

Опыт американской истории говорит о том, что отношение к природе в конечном счете определяет образ человека и отношению к нему.

...Чтобы научиться любить природу, надо научиться любить человека.

Азбука лингвистики

В научно-популярных книгах и статьях лингвистика поворачивается почти к читающему своей «развлекательной» стороной. Имя создателя своего рода языковой детективы — расщипороча надписей на неизвестном языке, установление пародии (слова, индоевропейцев и т. п.) по данным языку. Или мы попадаем в этакую лингвистический зверинец, где, проглатывая от клетки к клетке, удивляемся многообразию форм, созданных природой (в нашем случае, конечно, историей).

Иногда же под маркой лингвистики нудят гипотезы, может быть, и увлекательные, но ничего общего с лингвистикой не имеющие.

А наука эта, как, впрочем, и все другие, совсем не складается из увлекательных загадок и сверхсмелых гипотез. Она — ежедневный, систематический, иногда безмерно скучный (посидите-ка годик, рассматривая какой-нибудь текст на картинке!), изнуряющий и в общем то довольно неблагодарный труд.

Кажется, Фридрих Шлеглер принадлежит известная сентенция, что к языку каждый считает свое вполне сущее. Чем же отличается суждение языковедов от суждений гуманитариев или рядового читателя, для которого филологическое исследование исчерпывается школьным учебником русского языка?

Начнем с того, что профессиональный лингвист должен уметь забыть о том, что он владеет своим родным языком. Это звучит парадоксом. Однако удумайтесь, для нас, русских, совершенно естественно и очевидно, что существительные, прилагательные, числительные и некоторые местоимения могут склоняться, а глаголы — спрягаться. Что в каждом случае выражено лексическим значением слова, а не грамматическим значением, и эти, последние, как правило, сосредоточены в определенных частях слова — приставках (префиксах), суффиксах, окончаниях (флексиях). Много ли мы узнаем о языке — не о нашем, русском языке, а вообще о языке, — когда мы считаем, что это «естественно», а все другие возможные варианты строения языков подгоняют под такое наше ощущение?

В востоковедении, например, давно уже идет спор о том, есть в китайском, вьетнамском, японском и других языках морфология или нет. Или — что такое слог? Похожих на них языков морфология или нет. Или — в каком-то индонезийском языке залог. Или — что выражают флексии «га» и «ва» в японском предложении. Думается, многое из таких споров идет от незнания русского языка. В русском языке есть морфология, она должна быть и во вьетнамском, и в японском. Если в русском языке есть своего рода иерархия: слово — словосочетание — предложение, такая же иерархия должна быть и в китайском. Если...

Однако мало забыть о том, что ты не только изучаешь язык, но

и сам говоришь на языке. Лингвист, приступающий к анализу языка, обязан помнить о том, что язык — живой организм. Нет, не в том смысле, в каком понимал это утверждение великий лингвист XIX века Август Шлейхер, искавший единство законов в мире языков в органическом мире. Но язык — система, и не мертвая, застывшая, а ежедневно развивающаяся, изменяющаяся, одновременно существующая в целостном единстве (иначе мы не могли бы говорить о русском языке как о чем-то общем) и в множестве конкретных модификаций и вариантов. Это живая, пластичная система, но система, в которой все со всем связано. И лингвист, если он, конечно, является таковым не только по диплому, выступая в роли Юды, прогнозируя по одному явлению, по одной черте языка, какими должны быть другие черты. Если в языке есть, например, склонение существительных, то в нем не может не быть выражено место. У опытного профессионального языковеда это знание системных взаимосвязей в структуре языка превращается в особую рода интуицию — именно поэтому лингвист, столкнувшись с языком, ему долгое время неизвестным, способен невероятно быстро схватить его специфику.

Характерная черта лингвиста-профессионала: профессиональные недоверия. Черта эта, впрочем, свойственна любому настоящему ученому независимо от специальности. Недоверие прежде всего к себе. Похоже, что дело обстоит так. Легко можно интерпретировать данное явление этаким образом. Очевидно, что эти слова родственны. Не верь! Похоже... а на самом деле все, очень вероятно, наоборот. Легко можно увидеть... но — легкость обманчива. А очевидности в науке нет вообще.

Дальше. Бывают физики-теоретики. Бывают «чистые» математики. Бывают «практические» логики. Но психолог, этнограф, языковед на каждом шагу рассуждения не может не повернуть свою мысль к конкретным, действительным материалам, иначе построенная им система превратится в увлекательную интеллектуальную игру и потеряет способность объяснить. Профессиональный лингвист может и не заниматься «прикладной лингвистикой», но он по определению не может не использовать «прикладной лингвистики» перед ним явно явно невольно всегда стоит какая-то задача, висящая по отношению к задаче описания языка. Намерен ли он сопоставить язык с другим в типологическом плане или построить сравнительно-историческую грамматику, или дать описание, пригодное для учебника этого языка, — и в каждом из этих случаев он будет рассматривать и группировать языковые факты неиможно по-другому.

И наконец, важно подчеркнуть еще одно. В руках языковеда, как и в руках любого ученого, всегда есть свой инструментarium. Это система понятий и категорий, система методов исследования, система ограничений на их применение в конкретных случаях. Не вла-

Вот они, три героя, в честь которых названа публикация. Миша — русский. Митрич — армянин. Мауи живет в Новой Зеландии и говорит на языке маори. Почему мы выбрали их? Вы, наверное, уже сами догадываетесь: из-за имен. Ведь в звуковом строении всегда слышно звучание языка.

Миша — типичное русское слово. Вспомните: «Согласный звук — и гласный. Еще один согласный — гласный. Но, конечно, не все русские слова такие (есть среди них и голубые — вроде «вспять» или «взадругну»). Но абсолютное большинство из них — звуковоспроизведения. Ко-ро-ва. Та-ра-кан. Се-годня. Е-ли-за-ве-та. Че-ло-век. Русский языковед Василий Алексеевич Богородицкий даже подсчитал, что в среднем на три согласных приходится две гласных.

Уже по приведенным словам видно, что в русском языке слог бывает двух видов. Один кончается на гласный (они называются открытыми), другой — на согласный (они — закрытые). Большая часть слогов начинается с одного согласного звука. Иными словами, с одного согласного звуком в начале слога, тем реже такие сочетания: встречаются слоги типа «сто» реже, чем типа «сто», а типа «сто» (вста-ю) — реже, чем «сто».

Но что это интересно: совсем не всякие согласные могут быть началом «звонящих» («взадругну») в русском языке

возможно: но непробуемые глаголы «взадругну!» или «взадругнул!»

Кстати, то, что в русском языке согласные и гласные в общем-то уравниваются по своему значению, было время, когда все звуки русского языка были открытые (вроде ко-ро-ва), и не так давно — уже в историческое время, то есть в эпоху Киевской Руси. Вот, например, слово «оуца» (ов-ца). Раньше в нем было не два, а три слога, и писалось так: оу-ца. Но «оу» здесь — не мягкий знак, а гласный, обозначал гласный звук, похожий на «о» (родственное слово в языке древних славян — санскрит, как раз и звучало: «авица»). Если «мягкий знак» когда-то обозначал гласный, то, может быть, все слова, кончающиеся сейчас на него, кончались раньше на гласный? Да. Так оно и было (если, конечно, эти слова были в древнерусском языке). «Мышь» звучало как «мыши», «пята» — как «пяти» (а точнее — «пятица»).

Вам, конечно, попадались книги, изданные до Октябрьской революции, но так называемой старорусской орфографией. Слово «авица» писалось тогда так: «авиань».

В то же было не «беззвучным» титлом знаком. Это было время, где древнерусские времена — звук, средний между «у» и «я». Кстати, в болгарском языке сохранялся и этот звук, и букву. Название страны так и пишется: България. А латинскими буквами его изображают обычно так: Bulgaria.

А теперь вот вам еще задача. Выясните из школьного учебника о «белых гласных»: день-ни, сон-на... Куда и почему они «бежали».

Начнем эти слова так, как они произносятся раньше, да еще сь (то есть почти как «дний», «сенья»). Вы, конечно, понимаете: как бы ни стремился гласный «бежать», но если он стоит под ударением, пути к бегству ему отрезаны! Мы часто здороваемся не «приветствуй», а «здравствуй», «здравствуй, Иван Иванович!», а особенно на бегу, правильно так: «Здр-в, Иванчич!» Все, что могло «бежать» — но не могло ударение, звуку осталось на месте. И оба звука — в и ь — нигде не делались, но в процессе изменения: получалось не дь, а дь-е, не сь, а СО. А в конце — там они безударными! — удалось бежать. Но в «дний» и «сенья» ударение ведь в другом месте, и не так же было раньше: дний, снь. Вот в и ь и бежали: дний, снь.

Пора распрощаться на время с Мишей и познакомиться с его армянским приятелем Митричем. Легко увидеть разницу. Пора распрощаться с Мишей, но можно пропустить без предвзятых предубеждений.

Признаюсь: я выбрал не самое типичное слово армянского языка. Большая часть армянских слов

похожа на русские. Возьмем хотя бы имена: Ар-ц-цес, По-чин-нар, Ва-грам, О-ва-нес. Но и другие, в русском языке невозможные: Вот такие: Астхик, Симбат, Ариник, Ваги, Тладат.

На карте Армении эти города и поселки: Агцхаджар, Аршаран, Ишхакан. Имена этих слов: «твой книга» (в армянском это не два, а одно слово) — гиркл, «второй» — йэрдурл.

В армянском языке есть не самый «согласный». Есть другие языки, где в одном слове, а то и в одном слове сочетаются звуки, по-русски сошедшие с разных планов: «бегущие» и не произносимые. В нем есть такие слова: ргнцусу — «поток», ртсва — «травя», цосдал — «божественный». «Учителя по-тибетски звучит примерно так: «спонсорство» («Пять учителей» — слоглод ланга).

Когда я писал эти слова, то, конечно, произносил их про себя, а даже при этом звуки устал. И как же сам армянин или тибетец? Им разве не трудно? Нет! Каким бы трудным язык ни казался человеку, говорящему на другом языке, тем, для кого он родной, он не просто и не так, как же легко произнести ПДП или СНН, как русскому — КИТ или ОРН.

Но и тибетцы со своими голосовыми сочетаниями согласных подчиняются тем же общим законам человеческого языка, что мы с вами. И первый из этих

деи всеми этими инструментами (особенно часто забывают последний из них!), нельзя быть профессионалом. Нельзя говорить: «этот язык родствен тому», пока вы не приложите к ним отработанную методику сравнительно-исторического сопоставления. Нельзя копать и на уровне системы звуков языка, не разделяя значимые (фонологические) и незначимые признаки этих звуков.

Какие же действительные и реальные проблемы являются сейчас основными для профессионалов лингвистической науки? Отвечая на этот вопрос, могу сказать: существенным недостатком важным кажется то, чем сам занимаешься. И все же надо попробовать.

Первая из этих проблем: общее (универсальное) и конкретное в языках. Что такое общее? Конечно, общие законы, общие и присущие любому языку, а что специфично? Как взаимосвязаны общие и специфические моменты в реальном данном языке? С ней связана вторая проблема. Какое право мы имеем говорить о развитии языка, составляя разницу между языками? Какой язык ближе, какой менее архаичный и как они переходят друг в друга?

Проблема третья. Мы все согласны с тем, что язык — общественное явление. Но пока не умеем проследить эту общественную обусловленность на всех уровнях этой поэтики, как язык отображает в себе познавательную и коммуникативную деятельность людей. Ясно, что это сделать можно, только если отказаться от формального подхода к языку и выводить его особенности из того содержания, которое он выражает. Иначе говоря, построив описание языка и языков, исходя из содержания. В частности, создать семантический, то есть смысловой синтаксис.

Проблема четвертая примыкает к третьей. Что такое значение? Как значения языка связаны со значением, предположим, предмета? Можно назвать и другие задачи, но автору именно эти четыре представляются сейчас основными — и не только ему.

Не все языки затронуты в книжке, отрывки из которой печатаются здесь. Впрочем, это легко понять: книжка рассчитана на молодое, больше того — на школьников в первую очередь. Для ее чтения и понимания не нужно никакой особой лингвистической грамотности. И это обманчиво: автор размышляет как-то иначе, более, более очевидные любому филологу, а значит, отказаться от многого, что требует более высокого уровня подготовленного читателя.

И все-таки...

Все-таки автор попался даже заниматься не просто популярной, а в чистом виде. Книжка проблемная. В поддержку доступной форме в ней была сделана попытка поставить глубоко теоретические проблемы, обычно обсуждаемые в специальных терминах и с помощью гораздо более сложных инструментов. И если читатель это почувствует, значит, попытка удалась.

Так что не удивляйтесь, если вам порой разяснится, казалось бы, простейшее явление. Через несколько строк окажется, что попутно обсуждались вещи далеко не простые и не привычные.

Что еще можно сказать, прежде чем предоставить слово самому себе в качестве автора книги? Это она должна выйти в издательстве «Лингвистический центр» издательства «Восток-Запад» в Москве. Ах, да! За то время, пока отрывки из будущей книги совершили свой путь до странички журнала, автору удалось-таки обнаружить язык с гармонией согласных. Это индусский язык вьет, или уюит, о котором говорилось читателям в журнале «Светлая Каландора». Впрочем, возможно, сейчас уже никто не говорит...

закононом гласит: не бывает слога без гласного звука. Даже если написаны один согласные, то самым деле произносится гласный звук. В чешском языке есть слово *prst* — палец. Написан вроде бы согласный *r*. Но он произносится как гласный. Там же, где гласным может быть в чешском языке *i*. А в словацком языке *t* и *i* могут быть, как любые гласные, слогными, гиними!

Вы спросите: как же *r* или *i* могут быть гласными? Но прислушайтесь к русским словам «срубль» или «хвораб». Звук *л* и *р* тоже выступают как гласные — они образуют слог: получается что-то отдаленно похожее на «сру-бль» или «хвора-б».

Так что имена, выданные польскими филологами Станиславом Лемом в его рассказе «Вторжение с Алдербранда», — НТРК и ПВГДРК — возможны у нас, и не только там, если *r* — гласный и образует слог.

Но возможны они далеко не во всяком языке. И теперь пора встретиться с маорийским Мауи. Язык маори относится к так называемой полинезийской семье языков, его родственники — языки Гавайских островов, островов Полинезии, Самоа, островов Тонга. И у всех этих языков есть общая особенность: они не любят согласных! Согласных в этих языках совсем мало, тогда как, например, с русским или армян-

ским) или практически никогда не образуют сочетаний. Типичный слог в таком языке — сочетание гласного и согласного, один гласный. Это хорошо видно на карте Тихого океана: острова Ранайва, Тубуан, Римагара, Кутуа, Каукуру, Раронга, группа Палеест, Аварау, Нукуалоа, Салануа... Путешествуем дальше на запад и вдруг встречаемся на одной из островных групп Рабауд, а на другом (это Новая Гвиния) — город Венак. Ясно: здесь гласный уже не на полноразмерных языках.

Из полинезийских языков всех больше согласными как раз родной язык Мауи, маорийский. Здесь их около 33 (за исключением сравнения: в русском их 20, в армянском — 30. А вот в саамском — 53. В лапском, одном из языков Дагестана, 11). А в гавайском всего семь согласных звуков — *h*, *m*, *p*, *r*, *k*, *w*.

Полинезийские языки не только не любят согласных — они любят гласные. Найдите какой-нибудь слог — слово «кирада». В нем все звуки — гласные. И пять слогов — по числу гласных. Найдите какой-нибудь русский слог!

Самое на земном шаре и такие

* См. стр. 36, конец нашей публикации.

Тридайте эти согласные. Сильно много, правда? Но не в русском языке так часто одна буква применяется для обозначения двух разных звуков: твердого и мягкого,

языки, которые любят какие-нибудь согласные в одном месте слова (или слога) и совершенно не любят в другом месте слова. Вот китайский язык. В нем слог может начинаться с любого согласного звука. А кончается он только из согласных — только на *д*, *и* или *н*. Или совсем другой язык — эскимосский. В конце эскимосского слова не может быть только половина звуков этого языка! Среди них таких привычных для нас, как *п*, *а*, *к*, *г*.

Впрочем, и русский язык не имеет в этом смысле свои «симпатии» и «антипатии». В нем ни даю слово не начинается на звук *й*, хотя чем он «хуже» звуков *у* или *о*, например? И ни одно слово не кончается на звонкий согласный: если мы его и пишем (пруда, клуб), то произносим вместо него глухой (прут, клуб).

Главная разница между языками не в отдельных звуках, а в способах, которыми различают один звук от другого.

Откройте «Капитанскую дочку» А. С. Пушкина на той страничке, где генерал немец Андрей Карлович разговаривает с Петрушей, взяв письмо его отца: «Пожمة мой! — сказал он, — так же, как и вы, Андрей Петрович был еще тьмой лет, а теперь вот уж какой у него молодой! Ах, Фрея, Фрея!»

Как бы мы могли и почему Пушкин изобразил русский речь немца именно так? Неужели в немецком языке нет звонких согласных? Нет, конечно, в школьном учебнике язык, то сразу отпадает: конечно, есть! Хотя бы в слове *баден* — *б* и *д* — звонкие. Но не случается во всем мире, чтобы это слово в то далекие времена, когда я сам ходил в школу, — а это было в начале XIX века, — в нашем первом учебнике немецкого языка открывалась фразой: *Anna und Maria baden*. Это немецкое догматическое, «Анна и Марта купаются».

А на и карте ГДР вы можете видеть города, где явно есть звонкие согласные: Берлин, Дрезден, А в ФРГ — Бонн, Дюссельдорф.

В чем же тогда дело?

Вслушайтесь в русский звук *д*, хотя бы в слове «да». Сравните его с немецким *д*. Немцы чувствуют, что звук *д* произносится сильнее, энергичнее, чем *т*? Это установлено и специальными исследованиями. Правда, чтобы правильно понять русское слово, сила звука совершенно не важна. Даже если мы будем специально произносить *д* и *т*, то, например, энергично, «да» останется «да», а «та» — «та». Здесь важна звонкость.

В немецком же языке все наоборот. Немцу совершенно неважно, есть звонкость или нет. Он отвлечется от *д* и *т*, и не почувствует, что *д* и *т* различаются по силе звука! Наши звонкие согласные для него прежде всего — слабые, а наши глухие — сильные.

В немецком языке» звонкость так же не важна, как в русском — сила звука. Немцу совершенно неважно, громко или тихо произнес звук или твердый. И когда немцу учат русскому языку, то одна из самых больших трудностей — научиться различать *д* и *т*, *б* и *п*, *г* и *к*.

Вот немец говорит по-русски. Вспомните, как звучит, хотя бы «погода». Русский звук *п* немец произнесет как сильный, а это значит для него — глухой. Ясно, что немец не сможет различить *п* и *б* русского. П. А русские Г и Д он

произнесет слабо. И наше ухо слышит что-то среднее между Г и К или между Д и Т. Непонятно, что он слышит, но он слышит.

Тогда мы начинаем как бы бессознательно рассуждать. Раз в русском языке все звонкие согласные слышатся как «глухие» — слабые, значит, тот слабый звук, который мы слышим, — глухой. И если мы слышим в нем тихий, то говорим по-русски, слышим нас так: «погода».

Но в немецком языке *б* и *п* все-таки слышатся как «глухие», чем в русском. А вот, например, в корейском языке они вообще не различаются. Хотя в корейском языке не может возникнуть, но сам кореец не сможет отличить его от *п*. И русское слово «папа» от услышит и произнесет так: «папа». Потому что любой глухой согласный между двумя гласными в корейском языке становится звонким.

Звуки в упаковке, или что такое ударение

Ду снх пор мы рассматривали звуки, можно сказать, поштучно. Браться же к ним сейчас придется со всех сторон, сравнивали с другими.

Но в языке они никогда не выступают поодиночке. Конечно, в любом языке есть слова из одного звука. (Понятно, этот единственный звук — беззвучный, нулевой. В русском языке в слове *предлог* «в», спросите вы? Не знаете, это — слово? Учебник не объясняет, почему так. Попробуйте показать, что он прав только отчасти.)

Однако такие слова составляют в языке ничтожно малую часть. Обычно звуки надо упаковывать вместе, чтобы получилось слово. Что значит «упаковывать»? Подумать, что это такое? Мы знаем, что в разных языках звуки соединяются по-разному. Соединяются, по правдам русскому, армянскому, вьетнамскому языку — и дело с концом!

«Мой отец в комедии, как говорили, был великим комбинатором: в нем каждая даже строчка на слух совпадала (больше он, по его утверждению, ничего не писал)». Вот его начало:

Вечерет.
Вечер реет.
Из окошка
Изоны,
На колена!
— На-ка,
Лена...

Совпадают? И да, и нет. Потому что в первой строчке одно ударение, во второй — два, в третьей — три, а в четвертой снова два: *Иза, кош-ка*.

Ударение. А что это такое? Мы с вами говорим пока о русском языке. И второй — главный вопрос должен быть такой: когда один слог (или, если хотите, один гласный звук) произносится сильнее, громче, мягче, то это и есть ударением. Добавим к этому еще одно уточнение: в любом русском слове есть такая (ударный) слог. И это — ударение. (Почему такое ударение, как в русском языке? Так и называется — сильным. И оно может быть какое-нибудь еще?)

А почему бы нет? Ведь нам нужно упаковать звуки в одно целое слово, можно было бы различить «вечерета» и «вечер

реет». А как это сделать — неважно: ведь бы и л, как мы с вами видели, тоже можно различать по-разному — можно по звонкости, можно по силе...

В японском языке, например, ударение музыкальное. Ударный слог отбегает от среднего тона не по силе, как в русском, а по высоте тона.

Что это такое — высота тона? Певец исполняет популярную песню. Мелодия этой песни — отдельные ноты, соединенные вместе. У каждой ноты своя высота тона — «до» и от выцает от «ре», а «ре» — от «ми». И совершенно неважно, поет песню бас или тенорный клavier, рычит этот бас так, что дребезжат стекла, или напевает песню вполголоса: нота остается той же нотой, у нее одна и та же высота. Иначе говоря, звучит фальшиво.

У японского слова тоже своя мелодия, и ее можно изобразить нотными знаками. А еще нагляднее можно показать ее на рисунке. Взяв три слова: ау — «встретить», ак — «красный» и кикан — «машина».



А почему бы, собственно, не использовать тот же принцип музыкальный — и для других целей, например чтобы противопоставить один звук другому? Согласный, конечно, не может иметь собственного тона. Потому он и согласный, что произносится с шумом, а шум — это смесь звуков разной высоты. Вот согласный... Тем более, что разных способов произносить гласные не так уж много: в русском языке их, как известно, всего-то шесть. Поэтому очень легко вообразить себе такой язык, где у каждого гласного есть свой тон, своя высота, отличающая его от других гласных.

Есть ученые, которые считают, что так было когда-то во всех языках, и только потом многие из них потеряли свою музыкальность. Но очень, очень многие не соглашались с этим. Китайский, многие другие языки Юго-Восточной Азии, большая часть языков Африки, индские языки Центральной Америки...

В таких языках (они называются тоналными) у каждого гласного есть свой тон, и для замены его на другой, изменить смысл слова или целого предложения. Музыкальный тон может отличать не только разные слова, но и разные грамматические формы. В африканском языке дуба — лицо глагола (ты или он). В языке га, тоже в Африке, утверждение и отрицание (И делаем — я не делаем). В языке яунде (там же) — время (я вижу — я видел).

А теперь вернемся к русскому языку. Нам важно не только понять, сколько перед нами слов — одно, два, три, нам важно, где кончается одно слово и начинается другое. Значит, мало, чтобы в слове было ударение. Должны быть и какие-то еще способы «упаковать» звуки.

Мне известно три таких способа. Самый простой — ставить ударение всегда в начале слова. Или в конце — это безразлично. Можно и на предпоследнем слове — лишь бы только знали, где. Тогда у нас нет никаких проблем: границу между словами надо искать или перед ударением, или после него, или через один слог после него.

На первом слове всегда стоит ударение, например, в чешском языке: Прага, Карлова Вара, писатель Карел Чапек, поэт Вítězslav Nezval. Но у чешского друга зовут Яромир.

Всегда на последнем слове ударение в армянском языке: город Ереван, озеро Севан, художник Мартiros Сарьян, поэт Есине Чарени, имена моих армянских друзей — Авет, Сейран, Ослеп.

А в польском языке ударение всегда на предпоследнем слове: Варшава, Польша, художник Матеjко, поэт Гумин. Когда мы склоняем польские слова, ударение переходит на третий слог: а в «Познани», а в «Познани».

В русском языке, однако, у ударения нет постоянного места: корочка, корова, караван...

Как же быть в этом случае? Давайте возьмем какое-нибудь достаточно длинное русское слово. Ну, хотя бы «таракан».

В нем написаны три одинаковые буквы «а». Но одинаково ли мы произносим эти звуки?

Ударение стоит только на первом «а» — оно слышится совершенно ясно. Ударение его сковаем, ему некуда «сбежать» — хочешь, хочешь, играй слово роль.

А вот другое «а» — в слове «рау». Ему некуда бежать, оно слишком близко. Так что а поглядывает на дверь, но остается на своем месте, оно не бежит, слышное «а» оно немножко похоже на «о», немножко на «о».

В слове «ата» а чувствует себя свободно. Оно уже совсем не похоже на ударение, оно слишком вообще не разберется, что это за звук. Если мы говорим медленно и отчетливо, следя за всеми звуками, оно на армянском языке остается на своем месте. Но как только мы начинаем торпиться терпеть бдительность, это а под шумок волею бежит к началу.

Так что на самом деле слово «таракан» произносится примерно так:

«Та-Ра-Ка-н»

Это был второй способ. А третий какой?

В русском языке а и в начале могут встретиться в одном слове: «пастала». А вот, например, в киргизском языке так не бывает. Если в первом слове а, то в других слогах может быть только и или ю. Если и — то может встретиться только е или ю. Возможны слова вроде «атах», «отеч», «казыр» — «сейчас», «ныче», «киши», но не бывает слов вроде «атих» или «нычх». Их не может быть и во всех других языках. Даже когда к слову прибавляется суффикс или окончание, оно подчиняется тому же закону. Например, киргизско-казахское слово «секе» означает прошедшее время глагола. Если в слове «ата», то оно и произносится в «обиде» — «узнал». Но если в слове «а», то оно звучит уже иначе: «ады» — «узнал». Ну, а если и, из него получается «ады» — «узнал».

Такое явление называется в языковедении очертанием «гармонизация гласных».

А как вы думаете, бывает ли гармония согласных? То есть, если слово начинается с согласного, то и все остальные должны быть на него похожи? Все звуки не все глухие, ни все шипящие, ни все носовые. Я не знаю. Мне такие языки пока не встречались. Но почему бы им не быть?

И все-таки, есть ли жизнь на Марсе?

Возможно, есть — к такому выводу склоняется большинство ученых биологической группы НАСА после двухлетних споров вокруг результатов, полученных микробиологами «Викингов» во время их работы на Марсе.

Посадочные аппараты «Викинг-1» и «Викинг-2» приземлились на Красную планету в июле и сентябре 1976 года. Приборы, установленные на «Викингах», должны были обнаружить признаки жизни на планетарный результат, второй дал двусмысленные показания, а третий... вот по поводу третьего и идут неутожающие споры.

Что же вызвало дискуссию ученых? Все три программы экспериментов были так зашумлены, что было обнаружить хотя бы следы микробиоты в марсианской почве. Два из них основывались на реорганизации и усвоении углерода микроорганизмами. Их результаты, по моему мнению, свидетельствуют лишь о какой-то необычной геохимической реакции в почве.

А вот третий эксперимент — с мечениями атомами, дал почти положительный результат. Во всяком случае, если бы речь шла о земном казательстве, то его результаты считались бы неопровержимым доказательством существования жизни.

Эксперимент по газообмену с мечениями атомами, названный биологами респиратором, продолжался в течение двух месяцев. Техника его проведения основывалась на марсианской атмосфере, в которой нужно было обнаружить не слитое органическое вещество из атмосферных газов, а газы от распада органических соединений.

Механическая ловка доставляла в миниатюрную экспериментальную камеру, запечатленную марсианской атмосферой, 0,5 кубических сантиметров радиоактивного углерода, содержащего меченые атомы. По количеству радиоактивности в течение суток регистрировали большое количество углекислого газа.

За сутки радиоактивность резко возросла, затем стала уменьшаться не так быстро, а через семь дней, когда добавили еще несколько меченых атомов, достигла максимума. И тут произошло неожиданное: началось падение, но критическое выделение меченого газа, а затем общее его количество в камере снижались. Получалось, что почва респиратора не стимулирует рост популяции. Когда же респиратор добавили в предварительно стерилизованный образец почвы, радиоактивные газы не выделялись! Такие же результаты были получены в контрольных опытах с микроорганизмами в образцах почвы, взятых в Калифорнии и помещенной в марсианские условия. Опыт с мечениями атомами был единственным, когда после термической обработки почвы реакция выделения газов вообще не было. Поэтому ученые предположили, что микроорганизмы обмениваются с окружающей средой, но не размножаются в ней.

По мнению наиболее осторожных ученых, в условиях Марса, где все чертвое неожиданности, биологическую реакцию можно стимулировать какой-то таинственной марсианской неорганической агент.

Основной аргумент противников биологического исследования полученных результатов в опыте с мечениями атомами состоит в том, что в первых двух экспериментах приборы, проводившие молекулярный анализ (газо-жидкостный хроматограф), не смогли обнаружить органические молекулы. Поэтому, несмотря на положительные результаты опыта с мечениями атомами, большинство исследователей было трудно поверить, что жизнь может существовать в почве, лишней органической материи.

Однако сторонники существования жизни на Марсе объясняют этот факт тем, что методом молекулярного анализа просто невозможно обнаружить миллион бактерий в одном грамме почвы, а вот установить легко, так как чувствительность этого метода гораздо выше.

Двухлетние проверочные эксперименты, проводившиеся во многих лабораториях, показали, что никакие химические вещества, применявшиеся в опытах с мечениями атомами, не дали того результата, что и опыты, как считают биологов, с марсианскими образцами. Поэтому, как считают биологов, биологическое того, что на Марсе обитает жизнь, остается реальной.

Руководитель проекта «Викинг» Джеральд А. Софен, подводя итоги дискуссии, пришел к заключению, что либо в марсианской почве содержится агент, способный быстро и эффективно органические соединения, либо там есть жизнь. И разрешить эту дилемму, по его мнению, может только новая экспедиция на Марс.

Врачи-психиатры хорошо знают чрезвычайно образованных представителей большого, упорных тонким описанием «слаженной души» героев Ф. Достоевского и Томаса Манна, которым свойственно усложнять и драматизировать происходящее.

По их версии, основную роль в заболевании их близкого сыграла «несчастливая любовь», «бездыханное чувство вины», «неудовлетворенность собой». Однако эти толкователи болезни в силу медицинской некомпетентности и по привычке «беднотерапевтов» реальность игнорируют действительно главные болезнетворные причины.

Другие интерпретаторы душевной болезни полагают, что человек заболел от избытка воображения, оттого, что «слишком много читал» или «часто задумывался о смысле жизни». Но это уже проекция обывательского «я» на окружающих. Это «я» мнит себя эталоном нормальности, поскольку не замечает в себе особых душевных пороков. Само слово «воображать» в среде таких людей означает праздные и бессмысленные занятия, либо ничем не оправданное самоинтересование. Впрочем, недооценка мощи воображения — это еще и неверие в его положительные возможности. Однако легко признаются отрицательные аспекты фантазии. И тогда уже она рассматривается как реальная сила. О влиянии этой «мрачной» силы на обывателя любят рассказывать известный психотерапевт профессор В. Е. Рожков.

Некий немецкий врач, сопровождавший известного путешественника в его странствиях по Тибету, вступил в спор с тибетским священником и, должно быть, так рассердил его, что священник грозно пообещал: «Рано через год, в этот же час ты умрешь мучительной смертью». По мере того, как приближался предсказанный срок, доктор, уже вернувшийся на родину, все больше худел и все хуже себя чувствовал. Наконец, он и вовсе слег, мучимый неведомой болезнью. За несколько дней до ожидаемой смерти друзьям пришлось поместить его в больницу, так как он стал совсем плох. За несколько часов до последнего часа ему ввели большую дозу снотворного, и эту процедуру повторили еще несколько дней, так что доктор «проспал» не только свою смерть, но и некоторую часть «загробной жизни». Проснувшись, он быстро пошел на поправку и в дальнейшем избегал говорить о своем «недуге»... Как видим, даже медицинское образование не спасло от размигившейся фантазии.

Но если мы вынуждены признать такое могущество воображения в «негативном» плане, то... нельзя ли воспользоваться им для достижения положительных результатов? Прекрасная идея.

Предлагаемый сегодня курс «психомышечной тренировки» доктора А. Алексеева представляет собой упрощенный вариант аутогенной тренировки. Едва ли можно по-настоящему овладеть аутогенным без руководителя-психотерапевта, по книжке. А вот упражнениями, которые «задает» А. Алексеев, может овладеть и школьник. Подростку они помогут не бояться, например, планки при прыжках в высоту. А пенсионеру со стенокардией окажут незаменимую помощь в подавлении чувства страха при боли за грудной. Незаменимую — потому что страх и возбуждение усиливают спазм коронарных сосудов.

Упражнения эти хороши тем, что они именно психомышечные: волевые импульсы в них сочетаются с работой воображения, слова — с представлениями, воспоминаниями. И все это в процессе многодневных тренировок ведет к появлению условных рефлексов покоя и самоблагодания. Более того, открывается путь к овладению самовнушением, к тому, чтобы каждый стал «сам себе гипнолог». Однако стоит заметить, что читатель не должен быть чрезмерно самонадеянным при составлении «формулы самовнушения». Пока речь идет о проблемах, очерченных А. Алексеевым, можно полностью руководствоваться его рекомендациями. Если же надо внушить себе «что-нибудь дополнительное», лучше обсудить новую формулу с профессиональным психотерапевтом.

Есть, по моему мнению, лишь один несколько спорный момент в предложениях автора тренировочного курса. А. Алексеев призывает «не допускать появления в сознании отрицательных эмоций», поскорее «освобождайтесь» от них. Но ситуация может оказаться довольно сложной, когда есть постоянный источник отрицательных эмоций. Если упорно «не допускать» их в сознание, то они попросту закрепляются, «ссылаются на бессознательный уровень», как выражался И. П. Павлов. Между тем, по мнению П. К. Анухина и многих зарубежных психологов, «существенные отрицательные эмоции особенно вредны для организма». Автор психомышечной тренировки резонно предлагает «освободиться» от них, но для такого «освобождения» нужны более тонкие приемы, более изощренная дисциплина духа.

А. Добровиц,
кандидат медицинских наук,
психотерапевт

А. Алексеев,
психотерапевт

Сам себе гипнолог



Самая удобная —
«слоза кучера на дрожжах».
Примерно так «сидишь» на
группе жемчуга.

Фото В. Бреля
Рисунок
О. Погодина



Все более тяжким грузом гнетет сейчас нашу нервную систему высокий темп жизни, шум, поток информации.

Особенно страдают при этом сердце и кровеносные сосуды, растет число неврогенных заболеваний — бронхиальной астмы, язвенных нарушений желудка и двенадцатиперстной кишки, диабета, эземеи.

Можно ли сегодня, несмотря на обилие стрессовых ситуаций, защитить свою нервную систему от непредвиденных поломок? Можно и нужно. Этим занимается психогигиена — раздел медицины, призванный учить з до ро в ы людей сохранять нервную систему в нормальном состоянии. Беречь психическое, а вместе с ним и физическое здоровье. Психогигиена держится на соблюдении трех основных правил.

Первое — хорошо спать ночью. А днем своевременно отдыхать от чрезмерной нагрузки. Отключаясь, погружаясь в короткий сон — на пять, десять, двадцать минут, человек спасает себя от переутомления и накапливает силы для дальнейшей работы.

Второе — стараться не допускать появления в сознании отрицательных эмоций, а если они возникли, то как можно скорее освободиться от них, поскольку они —

три в день, последний раз — в постели, перед сном. Причем занятия должны всегда идти именно как игра — доставлять удовольствие.

Овладев формулами для рук, можно переходить к выключению мысленного напряжения. Выключать мыщцы ног надо так: на вдохе нос медленно берет на себя и одновременно напрягают ягодицы, максимальное напряжение достигается мыщцами ног, бедер и таза). При этом мысленно нужно произнести: «Мои ноги» и «держат их в позе зрения». На задержанном выдохе напряженные мышцы обрывают и начинают мысленно проговаривать: «рас-слаб-ля-ю-т-ся...» Убедившись, что расслабление хотя бы немного проявилось, делают паузу на вдохе и выдохе, носом — а затем на фоне спокойного выдоха включают слово «теп-ле-е-е» с соответствующим мысленным образом — представлением или воображением. Сочетая очередным упражнением вспомогательное напряжение мышц должно становиться все слабее и слабее, а затем его следует совсем исключить из процесса самонапряжения. Лишь после этого можно переходить к окончательной формуле, которую используют по уже описанному выше способу: «Мои ноги полные тепла... расслабляются... теплее... теплее...». Словом, выключение мыщцы ног и всех остальных мышечных групп происходит уже, как и выключение мыщцы рук.

Теперь можно переходить к выключению мышечного напряжения. Начнем опять с напряжения мышц. На вдохе медленно кладем мыщцы спины на живот, руки на бедра, при команде «смирно!», а на замедленном выдохе мыщцы быстро расслабляются, как после команды «воуны!»

Далее формула расслабления мыщц туловища таковы: «Мое туловище расслабляется и теплеет», «Мое туловище полностью расслаблено... теплее... неподвижно...». Мысленно чувствуя несостояние на спине, на животе, в дыхательные движения грудной клетки и живота, несомненно, сохраняются, но лишь в самой незначительной степени. Мышцы, испытывая ощущение несостоятельности, должны быть вполне отчетливыми.

Вслед за мышцами туловища выключают и шею. Грудные и шейные мышцы, испытывая комбинированную тренировку следующие: создаи — от линии роста волос до начала лопаток, а спереди — от подбородка до ключиц. Напрягая и расслабляя, по очереди, поочередно надо так: втянуть голову в плечи, немного приподнять к ушам. Представление о тепле продвигают из индивидуальной области мыщцы, особенно на ощущение струй воды, льющихся на затылок, плечи и шею, или тепло от вунюшного шарфа, окутывающего шею создаи и спереди. Внимание, как мы уже знаем, не должно переходить на соответствующие области. А формулы составлены по прежней схеме — «Моя шея расслаблена и теплеет... теплее... теплее...»

Шейные мыщцы выделены в отдельную группу потому, что при умственном переутомлении мыщцы особенно напряжены, испытывая с них напряжение, мы даем отдых уставшему мозгу.

И, наконец, последняя группа — мыщцы лица. Хотя они по величине меньше всех остальных мышечных групп, но именно от них идет в головной мозг самая большая часть информации на длительные периоды. Большинство органов чувств, которые мы «ориентуемся», сокращая длину и расслабляя другие мышечные пучки, например сощурив глаза, мыщцы лица, особенно на затылке, и мышцы, имеющие большое участие мыщцы нижней части лица принимают во время еды и разговора. А так как мы, когда не спим, почти постоянно мыщцы лица расслаблены в состоянии покоя, участвующие в произнесении слов, пусть даже «про себя» — всегда в движении. Вот почему очень важно уметь выключать эту группу мышц.

В процессе обучения мыщцы лица напрягают незначительно: на вдохе надо слегка нахмурить лоб, зажмурить глаза, немного закрыть зубы и губы. Во время последующей тренировки надо постепенно увеличивать выдох мыщцы лба и вокруг глаз разглаживаются, а зубы и губы слегка разжимаются. Так возникает «рыбка поплавок», которую можно использовать для расслабления челюстных мышц, создавая тепло и неподвижность. Формулы сохраняют прежнюю структуру: предварительная — «Мое лицо расслабляется и теплеет...», окончательная —

«Мое лицо полностью расслаблено... теплее... неподвижно...»

Мысленные представления о согретах — шее, лице могут быть самыми разнообразными. Можно представить тепло от солнца, от костра, пара над кипящей кастрюлей. Лицо, конечно, может потеплеть и даже покраснеть, если вспомнить пережитое чувство, что ты — тысяча лет назад, в эпоху первобытных, вредных эмоций в практике тренировки запрещено.

«Играет» с мыщцами лица, надо научиться согреть лицо по частям — отдельно лоб и отдельно нижнюю часть, расположенную под глазами. Ибо нередко возникает ситуация, например, когда выключились лоб и нос, кровь, когда в области лба полезно вызвать ощущение прохлады (формулу «Мое лицо расслаблено... нижняя часть теплая... неподвижно...», лоб приятно прохладен...»). В других случаях, например при мигрени, связанной со спазмом кровеносных сосудов, чувство тепла, причем довольно отчетливо, необходимо вызвать и во лбу, и в тех частях головы, где сконцентрировалась боль. «Светлое пятно» спокойного внимания надо при этом оставлять на лбу. Ибо формула самонапряжения ориентировочно может быть такой: «Мое лицо полностью расслаблено... теплее... мое внимание над частями моего лица... теплее... теплее... уменьшится... усилится... боль уменьшится... уменьшится...», прохладит... боль прекратится...». Не следует только забывать, что вслед за лбом необходимо «ушится» — ответственными им мысленные образы. Так, думая «...лоб приятно прохладен...», надо представить, что прохлада идет из лба, а лоб, лбу, лбу дунуло прохладного ветра. Только при прочном сочетании слов с соответствующими им образами можно почувствовать желаемый эффект. И, конечно, прежде чем пользоваться подобными, уже лебеными формулами, надо хорошо овладеть всеми основными возможностями психофизиологии человека.

В окончательной формуле для мыщцы лица есть, как известно, слово «неподвижно...». Оно сочетается с ощущением приятного успокоения и тепла. Мышцы лица, которые называются «светлое пятно» спокойного, ненапряженного мышления.

Выключая одну группу мыщц за другой, следует соблюдать такое важное правило: выключив, например, мыщцы рук, надо так переходить к ногам, чтобы мыщцы рук оставались полностью расслабленными, теплыми и неподвижными. Другими словами, мыщцы, уже расслабленные, согреты и обездвиганные, не должны напрягаться или двигаться во время выключения очередной группы мыщц. И еще одно важное правило — нельзя переходить к следующей группе мыщц, пока предыдущая не станет «спокойной и теплой». Как тренировка достаточно хороша.

Практика показывает, что уже через неделю-вторую регулярных занятий мышечное состояние человека переходит в предварительное напряжение мыщц и задержке дыхания на вдохе — мыщцы начинают хорошо расслабляться, что и от одного лишь словесного самонапряжения и сопровождающих их мысленных образов. Но некоторым еще долго приходится слегка напрягать мыщцы, чтобы достичь последующее расслабление и теплоту.

Как правило, к концу каждого занятия на этом этапе обучения все истощается, состояние становится (приятного, хорошего) покоя. В зависимости от качества успокоенности можно использовать слова: «приятного, спокойного или хорошего покоя...» и т.д. Мышцы должны ассоциироваться с представлением гладкой однотонной поверхности серого, светло-голубого и мягко-зеленого цвета. Мышцы лица, например, приносят ощущение пейзажа — пятка, точки, линии на цветном фоне, особенно если они подвижны, говорят о том, что мозг еще не достиг настоящего покоя, и в нем еще остались очаги мезошаров возбуждения.

(Продолжение — в следующем номере)



Эвм считает мамонтов

При палеонтологических раскопках в Новом Свете ученые неизменно находят окаменевшие остатки гигантских бронзовых мамонтов, не уминого, по подсчетам, по деревьям, ленива, слабейшего зуба, доисторического верблюда и лошади. И конечно же, мамонта.

Патнадасть тысяч километров назад лес и прерии Северной Америки буквально кишели этой живностью. Но затем прямо-таки в одночасье (в палеонтологических масштабах, разумеется, — менее чем за одно тысячелетие) все они исчезли из жизни Земли. Почему? Какая катастрофа могла уничтожить две трети всех видов крупных млекопитающих, населявших целый континент?

Во всем виноваты человек, — отвечает профессор Аризонского университета Пол С. Мартин. Недаром в время вымирания всей этой фауны совпадает с появлением в Северной Америке невиданного ранее двуногого «хищника».

Однако большинство палеонтологов никак не хотело согласиться с Полом С. Мартин. Это каменного века человек, вооруженный лишь копьем, луком и стрелами, немногочисленный и «голый» в борьбе с природой? — вопрошал один. И почему тогда рядом с останками вымерших чудачи так редко встречаются орудия охоты, изготовленные людьми?

Гипотеза висела в воздухе, пока у нас не нагнулся сторонник, снабженный электронной вычислительной техникой, — палеонтологической статистике. Даксис Э. Мозмани поставил мощную ЭВМ Национального института здравоохранения США, в котором он использовал для оказания службы — ЭВМ занялась палеонтологией и археологией.

Чтобы создать математическую модель этих древних процессов, профессор Даксис Э. Мозмани сделал такие допущения. Во-первых, он предположил, что племя охотников, пересекавшее некогда знаменитый берингов мост, перешло в Америку по пути с Чукотки на Аляску, составляла, скажем, человек сто. Эта цифра не идет вразрез с представлениями о численности малочисленности в те далекие времена.

Продвинувшись на юг, в благодатные по сравнению с оккупными места, люди перенесли нечто вроде «эпидемии вымирания». Если естественный прирост их численности достиг 2,4 процента в год (а в некоторых развивающихся странах сегодня есть и даже несколько большие показатели), то всего за 293 года количество людей достигло трехсот тысяч.

Теперь Даксис Мозмани мог уже встать за своей ЭВМ и ввести здесь за несколько минут все, что ему нужно. Гигантские запознания Восточной Африки. Численность зверей в них была огромна. Если действительно поголовье было миллионными в прериях и лесах доисторического Нового Света было сравнимым с плотностью животного мира, существовавшего на парке Серенгети, что в Танзании, то их число в Америке должно было, во всяком случае, не превышать ста миллионов голов. Но, с другой стороны, что стоило тремстам тысяч охотников перебить сто миллионов зверей за каких-нибудь несколько поколений?

Несмотря на все свои рога, клыки, броню и быстрые ноги, все это зверье просто не имело достаточно времени, чтобы выработать необходимые оборонительные рефлексы. Как это следует из подсчетов профессора невиданного в этих краях двуногого «хищника». Так концы сошлись с концами, и ЭВМ, пошла как контактная и подмигнула людям, что в ее подсчетах не было ни одного неверного. И все же не стоит забывать, что хотя подсчеты и производила ЭВМ, но данные в нее зкладывал человек, склонный верить в ту или иную гипотезу...

Записки старого читателя

Электрическое поле мысли, которое ощутимо в воздухе читальных залов больших библиотек, складывается из тех зарядов, которые несет каждый читатель, и не просто складывается, а многократно умно-

жается, индустрируя всех, кто попадает в его поле. Великолепное чувство! Прибыл книжный океан накатывает на зал. Здесь делается по-особому. Здесь принимаются важные решения. Здесь даются обеты и обещания. Как я был счастливым, когда в каталоге Ленинской библиотеки впервые появилась я моя книга!

Государственная библиотека иностранной литературы сейчас занимает огромный корпус на Ульяновской улице. А в годы нашей юности она помещалась в пятиэтажном переулке, в тесном здании старинной церкви. В этом здании было всего два зала — один общий, другой — научный, узкий, как лодочный хлюб. Еще аудитория. Здесь можно послушать доклад или лекцию на иностранном языке, и зазвучит для кружковых занятий. Крутая лестница вела в подвал с буфетом — вот и все. От ахальной двери до кафедры выдачи книг — шагос десять. Между кафедрой и каталогом — узкий проход: двое едва разминутся в нем. А полки с книгами начинались прямо за спинами библиотечек. Работников в библиотеке тогда было немного, каждый читатель каждого библиотечки знал в лицо, и библиотечки звали читателей. Теснота, в которой существовала библиотека иностранной литературы, имела свои достоинства. Здесь все было обзорно, все под рукой. Библиотечки брали требование, заполненное из каталожных ящиков, скрывались между полками и через несколько минут появлялись с книгами.

В тесной библиотеке жизнь кипела! В небольшом вестибюле стены были завешаны объявлениями и плакатами о занятиях кружков иностранных языков, о встречах с переводчиками, о лекциях и докладах. Одно такое объявление вызвало особый интерес. Мы передавали друг другу:

Иван Александрович Кашкин будет говорить о Чосере и читать свои переводы из него.

И. А. Кашкин читал нашему читателю Хемингуэя, когда тот еще был не очень известен даже у себя на родине, перевел несколько его произведений, напечатал о нем несколько статей. Кашкин организовал кружок молодых переводчиков с английского языка, откуда вышли нынешние наши лучшие мастера перевода английской и американской литературы. Их наставником все они переводили произведения новые и новейшие. И вдруг Чосер. Далекое средневековье.

В тесном зале собралось студентов, преподавателей, привлеченные именами Кашкина и Чосера, любознательные и недоумевающие перед неизвестным, появился человек с огненными волосами, с глазами сверкающими глазами. Говорил он о Чосере, как о близком знакомом. Потом читал отрывки из перевода. Его огнистый шепот победительно пылал, голос был то торжественным, то насмешливым, раскрытые ладони подносили залу только что прозвучавшую строфу. Читатель переводил в том же Чосере, который извещает «Библиотеке всемирной литературы». Мы же посидели на краешке зала, в библиотечной работе и обзавелись рядышком библиотеке иностранной литературы.

В годы войны, даже самые трудные, библиотека продолжала работать. Наши соотечественники, оставшиеся в Москве, рассказывали потом, как это было. В зале топились железная печь. Но все равно чернила замерзали в чернильницах. Из глаз библиотечек, сидевших в читальном зале, не снимая пальто и шуб. Счастливые обладатели валенок сидели в зале в валенках. Все работало и перекатывалось. Но читальном зале было крохотное вестибюль появлялись объявления, написанные на грубой оберточной бумаге, наклеенные на доклады, стрелках.

В послевоенные годы библиотечка иностранной литературы несколько раз меняла адрес. Книгохранение оставалось на прежнем месте, а читальное зал переехало на новое место. Везде, меняя адреса и расширяясь, библиотека сохраняла свой дух — материализованную в книгах и людях идею общности языков, народов, культур.

И вот наконец, в 1967 году, совершился переезд в новое здание на Ульяновской улице — превосходное, построенное, удобное, современное. Здание это особенно интересно в вечерние часы. Подходящий в нему со стороны Котельничской набережной, пере-



Фото В. Брыля

каешь внутренний двор и сквозь огромные, огороженные ограда видны большие холлы, огромные залы, высокие потолки, напоминающие лестницы, просторные читальные залы. А над основной частью здания возвышается книгохранилище: восемь этажей, шестнадцать кружков, десятки километров металлических книжных полок, которые могут вместить пять миллионов книг, а вмещают уже более четырех. Все — мебель, витрины, полки, столы, кресла, диваны, ящики для карточек — сделано для библиотечки специально.

Когда входил в это здание, невозможно представить себе, с чего все это начиналось. Мое поколение помнит церквушку в Столешниковом. Но ведь и она — не начало. В конце 1921 года, едва кончилась гражданская война, среди многих новых учреждений культуры возникло одно, помогавшее скромное и неприметное. Называлось оно «Неофилологическая библиотека». Состояла библиотека из нескольких книжных шкафов, стоявших в Народном Коммунистическом просвещении. А в шкафах была сотня книг на трех европейских языках.

Многие годы библиотеку, начавшуюся с этих шкафов, возглавляла Маргарита Ивановна Рудомин, хороша известная литератором, издателем, педагогом, всем, что занималась иностранными языками и иностранной литературой. В библиотеке, одно время размещавшейся в здании Исторического музея, возник общий, прежде ни одной другой библиотеке не ведомый. Здесь не ограничивались тем, что давали иностранные книги читателям, которые уже знали иностранные языки, здесь стремились помочь изучать эти языки. В двадцатые годы в библиотеке возникли курсы, прерывавшиеся со временем в 1-й Московский институт иностранных языков. Давно отделившись от породившей его библиотеки, институт этот,

как и другие учебные заведения, через своих педагогов и студентов сохранял связь с ней. А кружки иностранных языков остались, их стало больше, чем было когда-то, программа шире, методы работы современные. Среди многих залов есть учебно-консультационный. Здесь можно получить учебные книги, услышать живую речь на множествах языков, записанную на пластинках и пленке.

Я давно и преданно люблю эту библиотеку и мог бы еще много рассказать о ней. Например, о богатой коллекции исторических книг, подаренной библиотеке в годы гражданской войны в Испании республиканским правительством. Первая выставка этого ценного дара была размещена в здании тревожа за судьбу республиканской Испании была особенно сильной, интерес и симпатия к этой стране и ее языку огромными.

Государственная библиотека иностранной литературы, где собраны книги на ста двадцати восьми языках, заставляет меня вспомнить древнюю легенду о Вавилонском столпотворении. Она утверждает: люди обречены на разобщенность и непонимание самим существованием разных языков. В огромной предстательской библиотеке иностранной литературы зримо опровергается мрачная легенда. Все здесь заставляет не просто жалеть, что мало языков знаешь, а стремиться приобщиться к тем, которые знаешь, изучать. Здесь найдешь все. На языке. Для языка. О языке.

Третей библиотекой, которая стала частью моего представления о Большой библиотеке, была Государственная историческая. Она как помнюсь когда-то в войну в Старосадском переулке, так там и осталась. Книжки в ее фондах стало гораздо больше. А здание и снаружи и внутри мало в чем изменилось. Эта небольшая, но очень интересная. Я и живу здесь все в том же зале, у того же окна, где сидел до войны.

Дорогу сюда, мне проторил мой младший брат Юра. Когда я был студентом, он учился в школе. Три года разницы в пору юности — срок немалый, да и характеры разные. Но интересы были общие. Я интересовался литературой, Юра любил математику. Отец радовался, что младший сын избрал техническую профессию. Папе казалось, одного юнатора в семье достаточно. О моих увлечениях дама знала все, а Юра был мальчиком замкнутым. Родители и я удивлялись, когда он, сказал, что решил писать работу на конкурс юных историков, объявленный историческим факультетом Московского университета. Тема — «История сооружения Московского Кремля». Я спросил у брата, представляет ли он себе, как подступиться к такой работе, хотел предложить ему свои всемирноисторические познания, хотел рассказать библиотечку о своем будущем работе, сказал, что попробую сосватать его в кабинет истории наших институтов, там важнейшие книги под рукой.

— А я уже давно работаю на библиотеке, — сказал он.

— В какой же?

— В исторической библиотеке.

В этой замечательной библиотеке был тогда зал для молодых читателей — школьники и студенты.

Юрия работа заняла на конкурсе одно из первых мест. Сияющий, он притащил домой премию — многотомную «Историю XIX века».

Юрию увлечение историей оказалось серьезным. В девятом классе он снова принял участие в конкурсе. Тема: «Оборонительная борьба в Древней Руси». Юра работал у меня сохранилась. Сейчас я куда лучше, чем в студенческие годы, вижу, насколько она была серьезна. Список использованных источников, цитированных работ, студент прочтет столько книг для курсовой работы. Все время, которое у Юры проходило от школы и уроков для школы, проходило в библиотеке. В папку с его работой вложена открытка, которую он написал, но не успел отправить сверстнику, тоже Юрию. Открытка была адресована Юрию, точная и точная. Юра ссылаясь в ней на строки летописи, имеющие отношение к их разговору, указывал, где их найти. Открытка по-прежнему в библиотеке. Юра любил обращаться к источникам, пользоваться библиографией и каталогами.

43

Роман Подольный

Потомки Орфея

Никто в зале не говорил о том, что он боится. Но все знали, что боится. Не впервые цивилизация сталкивалась в космосе с опасностью, но впервые боялась хотя бы представить, в чем эта опасность заключается. Да,

наруживать ничего принципиально нового по сравнению с информацией, полученной от автоматов. Но все, что один раз создали нужным сделать, а потом повторили, так легко становится традицией. И, по-видимому, хорошо, что эта традиция сохранялась.

Через год агент Службы обеспечения обычно возвращался в родной центр, делая традиционный доклад на заседании Комиссии по колонизации (как правило, слушать являлось процентов десять членов комиссии — ничего нового ведь не ожидалось) — и становился руководителем очередного Отдела освоения. На планету забрасывали несколько миллионов служащих этого отдела, а после неолотного периода конфликтов все приходило в норму. Аборигенам приходилось потесниться, впрочем, для них отводились достаточно обширные резервации, иногда они охватывали до половины всей территории.

История освоения знала, правда, случаи с 22-й планетой, на которой аборигены, успешно открытые ракетное оружие, попытались оказать сопротивление. Но о том, что такая попытка будет предпринята, стало, конечно, известно заранее, и ее подавляли в зародке.

чтобы не было немедленно подан сигнал тревоги. А сигнал тревоги ни разу не был послан.

Сеть автоматов-разведчиков все уплотнялась и уплотнялась — в четыре, восемь, шестнадцать, тридцать два раза. Все они в назначенные часы вели положенные передачи. Полученные сведения позволяли в конце концов уточнить судьбу агентов обеспечения, начиная с восьмого. Каждый из них, выполняя инструкцию, появлялся на четвертые местные сутки в самом большом из открытых посетителям хранилищ информации. Каждый на чистом местном языке просил у сотрудника хранилища самый важный из имеющихся в хранилище источников информации. Каждый углублялся в его изучение.

Во время пребывания в хранилище информации или не более чем через шесть суток после выхода из хранилища связь с агентом прерывалась — всегда при обстоятельствах, исключавших возможность наблюдения за ним со стороны автоматов.

...Но автоматы совершенствовались. Слишком страшная угроза нависла над империей. И пусть ее населили сто четырнадцать миллиардов полноразных граждан, жизнь



Рисунок Е. Шерфери

они боялись. Но твердо знали, что победят и эту неведомую опасность, одолеют и эту планету ужасов. Сомневаться в победе могли бы другие существа, не принадлежащие к наденной породе вечных победителей. Сомневаться? Само это слово отсутствовало в их языке, вытая из него, отмерев, сгинув за века непоколебимого движения к власти над Вселенной, непоколебимого, неостановимого, упорядоченного и размеренного.

Вот-вот, они были уверены, они знали — характер опасности будет разгадан, и движение это восстановится. Они и ждали сейчас того, кто знает, как, почему и отчего 87-я планета стала планетой ужаса.

Сначала и здесь все шло нормально, по привычному плану, отработанному до мелочей на восьмидесяти шести ранее открытых обитаемых мирах.

Запуск автоматических зондов на околопланетную орбиту. Сбор визуальной информации.

Установка замаскированных автоматов-разведчиков в людных местах.

Вся информация передается электронным машинным Комиссии по колонизации. Следует подготовка словарей туземных языков; анализ социального устройства, особенностей биологии, психологии и быта туземцев; подготовка агента Службы обеспечения; его маскировка под аборигена и заселка на планету.

Есть детали, подробности и даже главные черты образа жизни, которые можно зафиксировать лишь при непосредственном, живом общении. Впрочем, так обстоит дело в теории: до сих пор ни разу агентам не случилось об-

Правда, один из служащих Отдела освоения был ранен. После этого понизили в ранге начальника отдела и перебрали председателя Комиссии по колонизации.

Взрывы на 38-й планете оказались способны к неожиданным спонтанным мутациям. Результат: трое погибших служащих, отправленный в расцвете сил на пенсию начальник Отдела освоения, председатель Комиссии по колонизации, лишенный не только поста, но и всех полученных ранее наград.

На планете 76 аборигены послали против переселенцев домашних драконов. Предвидеть боевое использование этих мирных, хотя и бронированных существ было невозможно, поэтому никаких наказаний не последовало. Отдел освоения потерял пять служащих убитыми и восемнадцать тяжело раненными. Памятники всем восьми жертвам освоения были поставлены и в метрополисе и на каждой из восьмидесяти шести подчиненных планет. Сколько памятников придется ставить на 87-й планете?

Давалась табл. назад агент обеспечения с планеты 87 не вернулся вовремя. Случай был теорией предусмотрен. Второй агент вышел следом. Потом третий, четвертый, пятый... Исчезновение не обязательно означало гибель, но каждый агент имел прямую связь с автоматами-разведчиками на планете, и с автоматическими зондами (а потом и кораблями с экипажами) на орбите. Прямую связь, которая каждый раз бесследно обрывалась вскоре после высадки. Особую таинственность придало случившемуся то обстоятельство, что лишь сам агент мог отключить эту связь так,

каждого из них была священна. Автоматы совершенствовались...

*И сердце вновь горит и любит — оттого,
Что не любит оно не может...*

сказал Николай И Нина подыма к нему плечи.

*На свете ничего светлее и трагичнее нет,
Чем чистое девичье в алге нежный слез...*

сказал Жак. Ирен тихонько погладила его по плечу.

*Не смей я душу уверить — любовью сожжена,
Чем за любовь ни заплатить, невелика цена...*

прошептал Завия. И не успев Завия ему ответить, как из-под сени толпой выступили двое полных мужчин. Они прочно взяли Манду под руки, из-под их ног ударило пламя.

Агент 20 был доставлен на заседание Комиссии по колонизации. Последнюю часть пути он вел себя почти разумно и сейчас послушно занял место на кафедре, но только для того, чтобы занять

Я требую возвращения на Землю.
— Не на Землю, а на планету 87, — оборвал его председатель, встав с кресла, и продолжал: — Каждый полноправный гражданин должен выбирать себе место жительства. При условии, что он исправно исполняет свои обязанности, и только при этом условии. Уважаемые члены комиссии! За время доставки агента к центру специалисты провели обследование его психики, давнее важные сведения. На планете 87 еще несколько тысяч лет назад был изобретен уникальный способ копирования информации, избирательно действующий на эмоциональные центры разумных существ. При этом, по-видимому, подавляются

некоторые тормозные системы мозга, другие же системы начинают работать в резко ускоренном темпе.

Само появление такого способа компоновки информации, по-видимому, следует поставить в прямую связь с тем, что обитатели 87-й планеты придают непропорционально большое значение подбору партнера для выведения потомства. Это, в свою очередь, связано с тем обстоятельством, что у планеты 87 имеется лишь один спутник, причем несоизмеримо крупный, вызывающий регулярные колебания уровня местных океанов, а также накладывающий отпечаток своего воздействия на биоритмы всех живых существ.

Жизнь на такой парной космической системе, при том, что спутник озаряет планету по ночам не борющимся красным или успокаивающим зеленым светом, но светом бело-желтым, сменяющим тоны и сглаживающим неким достатком как пейзажей, так и облика обитателей планеты 87, ведет к катастрофическим последствиям... В их числе и возникновение у разумных существ неизвестных даже нам методов отбора и обработки информации. Потребление такой информации другими разумными существами приводит к психическим потрясениям личности в неведомых нам масштабах. Стоит заметить, что многие абориты планеты сумели приспособиться в ходе эволюции к такому чрезвычайному воздействию на психику, их организм вырабатывает необходимые защитные реакции, и так называемые стихии на них не действуют. Однако наши агенты, к сожалению, не обладают этих естественным иммунитетом.

— Намерены ли было со стороны жителей планеты использование того, что называется стихиями, против наших агентов?

— На этот вопрос, я полагаю, может ответить только сам доставленный сюда агент номер двадцать.

Масуд пожал плечами.

— Что означает этот жест, агент номер двадцать?

— Сомнение, — ответил на земном языке Масуд.

Председатель включил машину-переводчика.

— Названное слово не имеет эквивалента ни в одном из известных языков других планет. — Агент номер 20, данное объяснение не известно слову.

Масуд выпрямился. Вот оно! Не зря ему так хотелось перевести это на родной язык:

Быть или не быть — вот в чем вопрос.

Души терпели войны и шельмы. Достойно ли Обицким судьбы или лучше встретить С оружием море бед и положить Концы колониаль? Ужест, Уснуть. И видеть сны, быть может, Так всех нас в турсе превращает мыслы! Так бланкет цвет решимости явирной И в ладони с разжогом и почюном У самой цели...

Члены Комиссии по колонизации вскопили с мест при первых же словах монолога Гамлета. То же сделали миллиарды поспоривших граждан метрополита, явившиеся на заседание комиссии на своих экранах. И десятки миллиардов таких граждан — поселенцев на покоренных планетах — по мере того, как волны звуков доносили до их планет изображение и звук,

У них не было выработано иммунитета к познанию...

И империя рухнула. Потому что ее хозяева усомнились в своей правоте.

Отдел освоения новых планет был переименован в Отдел освоения новых понятий. Служба обеспечения безопасности — в Службу разоблачения безобразности.

Комиссия по колонизации стала Комиссией по творческим контактам.

А поскольку шестеро из сотен миллиардов граждан вновь образованной на демократических началах Межгалактической конфедерации обладали, как выяснилось, врожденным иммунитетом к познанию, то было обеспечено и появление космического литературоведения.



Двадцатый век, что скажешь ты?

В последнее столетие скорость связи увеличилась в десять миллионов раз, скорость передачи информации — в сто раз, скорость записывания информации — в миллион раз, производство энергии — в тысячу раз, производство товаров — в сотни раз.

Если взять 100 литров бензина...

На ста литрах бензина автомобиль может проехать в среднем около тысячи километров. Если бензин использовать как химическое сырье, из него можно сделать 21 мужскую рубашку, или 160 метров водопроводных труб, или 21 пуловер, или — если опять вернуться к автомобильной шину,

Ревизия островов

Об Индонезии всегда говорили, что «каждый остров», но никто толком не знал, сколько же их на самом деле. Независимо закончили картографические исследования в Индонезии. Ученые обследовали каждый уголок страны и пришли к выводу, что Индонезия — это край не тысячи, а 13 с половиной тысяч островов. Лишь 6 тысяч из них имеют названия, а населены людьми и того меньше — только 992 острова. Это означает, что в Индонезии больше 12 тысяч необитаемых островов. Сейчас перед картографами стоит трудная задача — дать названия семи с половиной тысячам островов.

Цифры знают все

Как могут Гольфстрим!

Последние вычисления специалистов показывают, что течение Гольфстрим переносит каждую секунду три миллиона тонн соли. За одну секунду Гольфстрим выбрасывает в Норвежское море столько тепла, сколько можно получить при сгорании 7-8 тысяч тонн нефти.

Точнейшие часы мира

На одну секунду в течение 370 000 лет могут остаться или уйти вперед новые усовершенствованные цезиевые часы Национального бюро стандартов в Вашингтоне. Эти часы на два порядка точнее применяемых сейчас повсюду для научных целей атомных часов. В новых часах более точно стабилизированы магнитные поля и применена новая технология учета систематических частотных ошибок в электронной системе и в микроволновом резонаторе. Проверка международных «атомных» секунд в международном Бюро Времени в Париже показала следующую погрешность: парижская международная секунда короче вашигтонской на 0,000 000 000 011.

Подсчитано, что...

...энергия волн всех морей и океанов Земли составляет 90 000 миллиардов киловатт часов. Однако использование ее находится еще в стадии проектов и первых опытов. К ним можно отнести различные приливные электростанции, а также агрегаты, которые производят электроэнергию для питания морских маяков.

Радиус Солнца измерен

Теперь радиус Солнца измерен с точностью до 0,01 процента. Он оказался равным 696 265 километрам. Измерения проводились в течение шести лет в Геттингенской обсерватории в ФРГ с помощью телескопом с диаметром зеркала 40 сантиметров. С 1972 года сделано 246 измерений солнечного радиуса.

Метр или фут?

США возманились принять метрическую систему мер. Но что показывают данные, собранные институтом по изучению общественного мнения? Уже считается достижением, что каждый третий из четырех американцев знает, что такое метр. В 1973 году 29 процентов населения были согласны ввести метр, 19 процентов — были против и 6 процентов не выражали никакого мнения. Остальные 46 процентов не знали, что такое метрическая система. А в 1978 году 24 процента были «за», 45 процентов — «против», 5 процентов не имели своего мнения. А 26 процентов вообще не знали ничего о метрической системе.

У них есть будущее

Согласно данным, опубликованным в американском журнале «Кембридж инджиниринг ньюс», сорок одна страна решила создать на своей территории атомные электростанции. Сейчас таких электростанций действуют уже в сорок одной стране. К 1980 году в Великобритании планируется построить 18 процентов общего производства электроэнергии, в Англии — 10, а в США — 19 процентов.

Рисунки
В. Пятикова

В. Орлов

Охотники

После того, как вышел пятый номер журнала 1978 года с моим очерком «Совсем не Ойла», прошло несколько месяцев. Вместе с Борисом Павловым, чей снимок кречета был также помещен при этом очерке, мы успели нарадоваться успеху и, признаться по правде, как-то об этом уже несколько позабыли. И вдруг я один прекрасный денек обнаружил незнамого человека, представляется: художник Владимир Горбатов и заявляет, что на снимках, иллюстрирующих очерк, изображен не кречет — любимая птица князя Олега, а большой ястреб-тетеревитчик, предмет незнакомых хозяйственников, знающих разведение домашних птиц, и многих охотников.

Конечно, поначалу я не поверил. Ну, может ли художник знать птиц лучше самого Павлова, главы таймырских охотников, за двадцать лет обласкившего свой северный суровый край вид и поперек. И в птицах он разбирается хорошо, хотя и не орнитолог.

Но Горбатов, саркастически усмехнувшись, ответил, заранее зная о моей реакции на его слова, предложить встретиться, чтобы разговорившись далее, имея факты и доказательства.

Видно, я так — объяснял художнику, — не так давно мне пришлось оформлять книгу «Редкие и исчезающие животные СССР». Я немало просмотрел литературы о кречетах, разглядевша тушки. Уверен нас, вы слыли не кречета. Стоит ли говорить, что ночь я провел неспокойно. Ведь если художник окажется прав, то ошибки — на нашей с Павловым стороне. И это значит, что подвели доверчившихся на людей, ввели в заблуждение тысячи читателей. Припоминалось, как еще проходила Три года назад, я попал в охотхозяйства НИИ сельского хозяйства Крайнего Севера на озеро Аян, которое находится в горах Путорана. Они тогда заскандали там белых кречетов.

Кречеты — это самые большие соколы, гнездящиеся в горах на севере. И нередко остающиеся здесь и на зимовку. Во все времена эти птицы были редки, так как с незапамятных времен их постоянно отлавливали для государственных ценителей. Ценность они высоки. Им платили подати, их отлавливали для дипломатических миссий, за них выкупали пленные генералы. Кречеты ценились как символ бескрайних земель, скакали на цыплях, орлянок, коршунов. Любители «красной потехи» особенно любили наблюдать кречетов, которые собили птиц не сразу, а делая множество «ставок». И еще больше — что, назавтра, на стаях, в дождь, начинали бить по одной за другой, пока стая совсем не скудела. Хотя подобное поведение не в обычае кречетов.

Но если во времена расцвета сокольной охоты — а XVI—

XVII веках — во многих странах были введены законы, каравшие за убийство кречета смертью, то затем соколов стали истреблять как досадную помеху человечеству, наносящую охотникам за убийство их премиями. Так, известно, в Норвегии начиная с 1900 года по 1926-й было премировано убийство тридцати тысяч соколов. Этим хотели обеспечить для людей стада корунтов. Что из этого вышло, известно всем: корунгаты сначала разномыслили необычайно, а затем среди них вспыхнуло массовое заблуждение кощивоизно, началось падеж, и число птиц резко сократилось.

В настоящее время в нашей стране кречеты взяты под охрану как вид, который угрожает полное исчезновение. С. Успенский в книге «Живущие во льдах» сообщает, что от Белого до Берингова моря достоверно известно всего лишь два десятка мест, где гнездящиеся кречеты. Другие орнитологи считают, что кречетов у нас гнездится больше, чем у любого другого сокола. Но так или иначе увидеть эту птицу удается лишь изредка, счастливым образом. Вот почему, узнав об охотке, что в Путоране можно отыскать белого кречета, птицу еще более редкую, я решил отправиться вместе с ним.

И мне удалось. Вместе с охотником Лаборатории природы Евгением Грозовым мы нашли место возможного гнездовья, на котором, как предполагали, их в ущелье реки Агван, которая впадает с юга в озеро Аян. Мне удалось сыграть не только по следам, но и засечь два интересных момента из жизни кречетов: как отягощенный от гнезда случайно залетевшего сокола орлянка, как иногда «приворачивают» раскрякшавшихся воронков. Но случилось непредвиденное: в тот момент, когда мы затем остановились, сокола, а не мое фотоаппараты и пленки. Впервые, вернувшись из экспедиции, я не привез снимков. С этого и начался ниточка, приведшая к охотке.

На следующий год в район Аяна отправившаяся охотничья экспедиция охотников под руководством Бориса Павлова, ее целью был подсчет снежных баранов. Я попросил Павлова поискать кречетов, при случае сыграть и прислать мне снимки. По возвращении охоты сообщил, что белых птиц он не видел, но серого кречета сыгнал. Он выслал мне цветной слайд птицы, сидящей на гнезде с птенцами. В то время я не мог заглянуть кловом, по всему видно — настоящая хищница. Приглядываясь к птенцам, мне невольно должен был признать, что неужды уже встречался с нею. Вспомнилось, как много лет назад на озере Крестовом, где я тогда и ныне иттемском базаре в море Лаптевых, я поймал такую же птицу в капкан. Птица была с таинственным видом, сидела сверху буровато-сизого цвета.

Получалось, если верить снимку Павлова, а ему я абсолютно не верю, что и в охотке Персобию, который поймал тогда Кречета. Потом, вернувшись с острова и ознакомившись с определительными птицами, я пришел к выводу, что там мог жить только кречет. Птички базари в Заполярье — это излюбленные места гнездовья самых больших соколов. Помнится, тогда я показал снимки этой птицы Савве Михайловичу Успенскому. Тот, рассмотрев фотографию, сказал, что сил я не кречета, а ястреба. Но как он мог так оказаться, ведь это лесной житель, неумевая и я. И вот теперь, увидев павловского кречета, я решил, что ошибался все-таки Успенский. Я приложил к фотографии Павлова свои черные-белые снимки, я отдал их в журнал для иллюстрирования очерка о поисках кречета в Путоране.

И вот как это обернулось. Короткая бессонная ночь, я лежал в спальне, и в воображении тела птиц и не мог отыскать твердого доказательства, что не прав в конце концов — Павлов или я. И в этот момент, когда я лежал сверху сизовато-бурый, — сообщают справочники, — сизый белый — темными поперечными пестринами, и та и другая может гнездиться на деревьях, выводит одинаковое количество птенцов, какает в одну и в другую сторону в то же время, кричит одинаково «кья-кья-кья», правда, одна зовуще, а другая похоронно, но в то время я не увидев. Утром позвонил Успенскому: — Будьте добры, помогите разобраться, обсудите, как отличить кречета от тетерева. Сказали, — попросил я его, — тыучусь в определении и никак ничего не пойму.

Но определением хорошо только убитую птицу определить, — недолговым пробурчал кречет. — У кречета вид посильней. Крылья длиннее, едва ли до конца хвоста достают, когда он сидит. А посидев погорелей, наждак. А ласты — издал. У кречета он приоткрытый, благородный. Это оттого, что глаза у него крупнее, с голым ободком. У кречета же еще одна отличительная особенность: у соколов: зубец на верхней половине клюва. Но его издал не издал. В полете же кречеты легко отличают от ястребов по крыльям. Они у этих птиц длиннее, — тетеревиныта несколько прилегают к телу, и та и другая характерный взгляд, разбигичий. Глаза маленькие — и желтые. По окраске оперения эти птицы первой порой можно быть очень схожи. Ведь среди северных ястребов, как и среди кречетов, иногда встречается совершенно белое и полубелое. Легко можно различить птиц по их клады. У кречета яйца красно-бурого цвета с пестринами, а у ястреба — белое с голубовато-белые.

Напоследок я спросил ученого, что тетеревиныта быстро дадут Норильск, и я говорю с Павловым. Тот сначала, естественно, не хотел ничего слышать, потом внезапно задумался.

— Подожди минуту, — попросил он. — Тут рядом Олег Капашников, он знает, где гнездятся. Ждать мне в самом деле при-

шло недолго. Глядя на желтые глаза птицы на фотографии в журнале, я и не подозревал, что будет ответ. Таким он и оказался: у птицы в гнезде сидела на Аяне птица была белая.

Меня с толку сбива окраской птицы. Павлов, — ведь ястреба то рыжеватая, а эта серовато-белая. У сама почти совсем пестрина на груди. Нет, ты уж извини, — я не буду.

А еще через час пришел художник Горбатов. Разложил на столе планшеты с кречетом, редкие книги — такие достать трудно, — и вынул у меня, вырезки. И прочел мне лекцию о ловчих птицах.

Слушая его, я понял, отчего на самом деле случалась у меня такая ошибка. От радования... Чем для меня был этот кречет? Лишь очередной «высотой», которую следовало покорить, в постоянном перед собою деле — унылеть и засыпать. И засыпать редких и интересных зверей и птиц Арктики. Горбатов же говорил о кречете, как о редком, о том, что отыскать гнездо кречета — дело не легкое, считал бы себя счастливейшим из людей.

Он не знал, где гнездится кречета. Видел балобана, птицу очень похожую на кречета, живущую в Казахстане, видел молоденького кречета, который гнездился в Колыского полуострова, а настоящего взрослого кречета — никогда. Ведь кречетов не держат в зоопарках. Чтобы охотиться, вылетать, как охотятся ястреб-тетеревитчик, Вадим наблюдал манеру охоты кречетов, а не кречетов, перелетали. Кречетов, — я не знаю, — охотки как две капли воды, отличаясь только размерами. Я ради этого и пришел в Путорану: там осенью проводятся традиционные соревнования охотников с ловчим птицами. Перелетали соколов и кречетов. С соревнования начинается пролет куропаток вдоль побережья Черного моря, за несколько дней приручают охотников, которые охотятся на Без единого выстрела. Потом устраивают соревнования, определяя ловчую птицу у ястреба, боров, отпуская на все четыре стороны.

Вадим восхитился таким обычаем. Ну что вы переживаете, — успокаивал он меня, — не печальтесь, ястреба вместо кречетов. Давно известно, что кречетов больше ястреба — мечта. Ведь это работает. Там, где с соколом добудешь двести куропаток, с кречетом — только пятьсот. Он не складывает крылья при нападении, не затравливает добычу, а сразу же хватается. Кречет быстрее приручается к человеку, к еде на лошади, присутствию собак. Он, правда, не может вылезти из добычу на очень большом расстоянии, как сокол, его надо поймать метром или ступой — ястреба, у которого ступа свое не упустит. Будет гнаться, в воздухе, где бы это ему ни казалось, выпустит птицу с воды, подгонит к берегу. По крайней мере, он достает из кустов спрятавшихся фазанов. С ним охотятся на зайцев, на куропаток на Востоке — даже на джирбанов. В нем ловулоблого ястреба, очень ценного. Белье же, правда, не совсем такое, как считается, что человека, держащего на руке белую птицу, он не имеет права обидеть или оскорбить.

Не во всем не различает кречетов и ястребов, — продолжал Горбатов. — Тем двадцать назавтра на нашей стране была



1. «Ползубый» кречет. Промежуточный тип окраски между белой и темной породами.

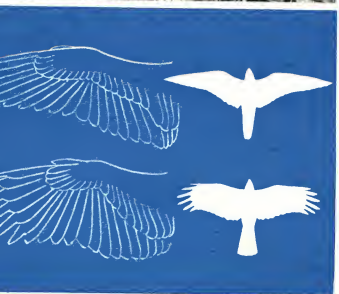
2. Ястреб-тетеревитник. Совершенная окраска, окантовка зрачка белая, как у птиц сочной породы.

3. Кречет. Но верхняя часть клюва — зрелый, Г-образный. Вокруг глаза оперо. Ногоры широкие, без выступа в центре. Ногоры широкие, с окантовкой и центром.

4. Ястреб. Зрачок на нижнем уровне. Вокруг глаза оперо. Ногоры широкие, без выступа в центре.

5. Кречет. Скоростной полет. Криво ушко, длинное.

6. Ястреб. Маневренный полет. Криво широко, короткое, с глубокой выемкой у пераши крыла.



объявляла охотничьи хозяйства кампания по борьбе с ястребами и болотными дуклами. За пару лапок тетеревитника, перелетчика, дули выдавали премии. Знаток хищных птиц В. М. Галушин писал, что только в 1952 году было истреблено 150 тысяч пернатых хищников. Когда же попытались разоблачать лапки, оказалось, что среди них немало лап кречетов, сапсанов, сов, беркутов и очень многих других редких и полезных хищников. Истребление дуклей и перелетчиков пришлось приостановить в срочном порядке.

Неумолимо, что и таймырские охотники, как на поверку оказалось, кречетов не знают. Кто теперь может похвастаться, что видел кречетов? В альбоме «Таймыр — край удивительный» майор сыктот птиц, есть сапсаны и канюки и только фотографии кречетов и ястребов-тетеревитников отсутствуют.

Он рассказывал затем, что на черно-белом снимке легко различить птиц по глазам. У ястреба глаз будет светлый с темной точкой в центре, у кречета — крупный, весь черный.

Разные оцвет глаз повторяли во всех определениях, а сейчас уже появляются такие, где порой о радужнице соколов могут и смолчать. А солиднейшие Средней Азии разглядели ястребов и соколов прежде всего по цвету глаз. Они их так называли: «жар-куш» — желтоглазые, и «сары-куш» — желтоглазые. А все оттого, — говорил художник, — что стали забывать у нас об охоте с лопачими птицами. А с

другой стороны иной раз подумается: улетели люди такой охотой, тогда и ястребов совсем не останется. В Европе ведь уже вынуждены расселять их искусственно. Подсчитали, что пара ястребов на участке леса в 30–50 квадратных километров приносит и большую пользу. Их там теперь строгаежне оберегают. Птиц этих согласно международной конвенции запрещено перевозить через границу. Но иногда законы нарушаются: так из ФРГ в Голландию привезли чтобы расселить, сорок тетеревитников. Министерство сельского хозяйства этой страны обещало награду фермерам, на чьих участках приваиваются тетеревитники. И у нас теперь тетеревитников охраняет закон. Но нет-нет да и решат пристрелить парочку другую этих птиц в охотничьем хозяйстве: когда их очень много, тоже нехорошо. А ну как спугнут, да грохнут по кречету? ..Я уже больше не жалею, что мы с Павловым допустили ошибку. Как бы груба она ни была, но разбор ее, как оказалось, по-своему очень полезен, и не только для меня. Не только потому, что теперь-то можно научиться отличать кречетов от ястребов. А и потому, что, как я думаю, вся эта история поможет научиться ценить и оберегать редчайших птиц. Но все-таки ошибка есть ошибка. И от своего имени и от имени Павлова я приношу извинения читателям и редакция уважаемого мной журнала.

Уважаемая редакция журнала «Знание — сила»!

С интересом прочитал статью И. Зорича «Наука еще без имени» в № 10 за 1978 год. Думаю, что будет справедливым напомнить в связи с этим о нашем соотечественнике И. Д. Ертове (1877–1828 год).

В 1798 году Ертов опубликовал в Петербурге свою космогоническую гипотезу под названием «Начертание естественных законов о происхождении вселенной». Пытаясь научно объяснить, «из чего образовалась Вселенная», он писал: «Желая сколько возможно яснее постигнуть столь отдаленную материю, я рассмотрел, наперед, все мироздание, существующим ныне познаниям: заметил величину их в пространстве, в котором они обращаются; потом обратился к земному шару и, взглянув вообще на поверхность, приступил к рассмотрению составных частей того вещества, из которого сложен шар земной, до такой глубины, до какой простирался наш свет, то есть до трех тысяч сажень от поверхности. Не оставил без замечания и состав растений и животных. И когда эти исследования показали, что все существа земные разными способами разложения превращаются в паровые, газообразные и эфирные жидкости, а они сводятся еще на простейшие начала, то по сравнению пространства с величиной миров и заключил, что первоначальное вещество состояло из такой жидкости, которая тонкостью и легкостью равнялась со светом и которую мы только мысленно постигать можем».

Если сравнить программу Ертова с задачами космологии, о которой пишет И. Зорич, то естественно возникает вопрос: не являлся ли Ертов родоначальником этой «новой» ветви космологии. Тем более, что он осуществил эту программу весьма подробно в своем следующем сочинении «Мысли о происхождении образованного мира» (СПБ, 1801 год), очевидно, в рамках, возможных для того времени.

И. Вулф,
Ленинград

От редакции

Иван Данилович Ертов — самоучка, астроном-любитель, талантливый математик, философских и исторических наук.

Конечно, в известном смысле можно считать, что гипотеза Ертова предвосхищает, например, теорию космогоническую О. Ю. Шмидта. Можно пойти дальше и признать Ертова, как предшественника Шмидта, первоначальным космохином. Правда, следуя этой логике, нетрудно показать, что Левкипп и Демокрит являлись астрономическими квантовыми механиками.

Нам кажется, что главное не в титуле, который мы присвоим тому или иному ученому — родоначальник, основоположник... Интереснее другое: попытаться прояснить, насколько глубоко и насколько интеллектуально, смелее поднимать в своем миропонимании над уровнем привычного, традиционного генезиса научных идей — дело нужное, серьезное. И увлекательное.

Мы благодарим И. Вулфа, напомнившего нам о самоубитом ученом начала XIX века, и рекомендуем читателям, интересующимся историей познания Вселенной, познакомиться с работами И. Д. Ертова.

ЧИТАТЕЛЬ СОБЛАЗНЕТ, СПРАШИВАЕТ, СПОРИТ

Компьютер извинится

Издатели журнала «Стередер ревю» расстроены. В выпущенном ими недавно сборнике карт американского штата Нью-Джерси перепутаны номера автомобильных магистралей, нанесенные несуществующие города, реки и озера. Получив из вычислительного центра карты, подготовленные ЭВМ, корректор решил, что не стоит перепроверять компьютер. В результате на прилавках книжных магазинов появились «фальшивые» карты. Сейчас провинившийся компьютер готовит для издательства следующий сборник с письменными извинениями.

Если случится пожар в Лувре

Французская газета «Пари сгар» организовала конкурс ответов на следующий вопрос: «Если в Лувре внезапно начнется пожар, а вы сможете вынести только одну картину, какую картину вы спалите от огня? Победителем конкурса оказался некий Шарль Монанель, ответивший: «Ту, которая ближе всего к выходу».

Сегодня или через 200 лет

Джеральд Герле, начальник маленького почтового отделения в пригороде Жювиза, 5 июня 1978 года оказался в затруднительном положении. Именно в этот день почтовый штемпель получил уникальный набор цифр от единицы до десяти: 1234—номер почтового отделения, 5,6,7,8—дата, 9—час получения и отправления корреспонденции. Филателисты буквально атаковали отделение. Почтовых служащих пришлось за час напечатать этот набор цифр на пяти пачках конвертов и пистях бандеролях. Биржевая лихорадка была вызвана подсчетами,

согласно которым эта комбинация цифр повторится лишь спустя 200 лет, так как через 100 лет 5 июня 2078 года падает на воскресенье, а в выходные дни почтовое отделение не работает.

На затонувшем корабле...

Три года назад английские археологи обнаружили затонувшее у западного берега Сицилии. Среди груза корабля было найдено два сосуда с каким-то веществом черного цвета.

Лабораторные исследования показали, без сомнения, это — гашшиш. Причем он был так хорошо законсервирован, что не потерял своих свойств.

Хонор Форс, руководитель группы, которая пыталась восстановить корабль, определил его возраст — 2200 лет. Он предполагал, что корабль участвовал в одной из трех Пунических войн, приведших к уничтожению Карфагена.

Нос по ветру

Каких только профессий не придумал наш изобретательный век! Например, «специалист по запахам». Обязанности у людей этой профессии простые — сосать носу и определять степень загрязнения воздуха промышленными предприятиями.

Новая должность введена японским правительством. Возникновение ее связано с многочисленными жалобами населения, живущего неподалеку от заводов и фабрик, где качество воздуха, мягко говоря, не на высоте.

Почему разрушен амфитеатр Эл-Джема?

В Тунисе есть очень интересный архитектурный памятник — амфитеатр Эл-Джема, построенный в начале третьего века, в период римского владычества в Северной Африке. Расположен он в центре пустынного плато. Длина его 148 метров, ширина 122 метра, а высота стен 36 метров. Как и у многих других древних памятников, у Эл-Джема есть свои легенды. Одна из них объясняет, почему так разрушено древнее сооружение, и основана на том факте, что и по сей день по неясным причинам в амфитеатре не ходит скorpiony. Во всяком случае, их там никогда

не видели. Поэтому и распространилось, поверье, что древние камни отгоняют далеко от себя ядовитых тварей. Жители окрестных сел, жалея предков, пришли от скorpionов, берут из стен Эл-Джема по несколько камней и ставят их перед входом в жилище. Сейчас амфитеатр взят под государственную заповедь. Разрабатывается проект его реконструкции.

Пациент против врача

По сообщению агентства «Франс пресс», во французском городе Тулузе основан «Национальный союз пациентов». Поскольку отношения врача и пациента зачастую являются довольно запутанными, члены союза имеют право на льготных условиях воспользоваться услугами квалифицированных юристов, социологов, психологов, а также страховых обществ и погребальных контор. Общество берет на себя обязанность представлять интересы пациента в спорах с медицинским персоналом во всех поликлиниках и больничных странах.

Скажи мне, каков твой автомобиль...

Американский психолог Бертальд Шварц утверждает, что по виду автомобиля можно судить о характере его владельца. Так, собственники красных и желтых автомобилей — оптимисты, жизнерадостны и считают себя счастливыми. В зеленых автомобилях ездят любители природы и реалисты. Синие автомобили выбирают люди с уравновешенным характером. В белых автомобилях ездят люди с консервативными взглядами, в черных — деловые. Серые и серебристые машины по вкусу самолюбивым людям. Коричневые предпочитают почтительные супруги и отцы больших семейств.

Ну и пусть горит!

Уже полвека не стихает пожар под индийским городом Джхари в штате Бхарх, 150 тысяч жителей этого города заною о будущем под землей огне, но давняя перестановка не привлекает к нему внимание. Никто не помнит точно, когда загорелась угольные пласты под гором, и не настаивает на прекращении пожара. По подсчетам ученых, за 50 лет огонь уничтожил 300 миллионов тонн угля.



КОЕ-ЧТО О НАУКЕ И УЧЕНЫХ

Картина неверна

Известный немецкий ботаник Карл Гельб посетил однажды художественную мастерскую своего близкого приятеля. Художник показал ему свою последнюю картину «Х-лучей падение», которую только что закончил. Гельб внимательно рассмотрел ее, а затем заявил: «Придется поправить, картина неверна».

— Но что же неверного нашло ты и Адам и Еве? — удивился приятель.

— Речь идет не о них, а о яблоке, которое достал Еве: этот сорт яблок создан лишь восемьдесят лет назад.

Шум вреднее микробов

Основоположник современной микробиологии Роберт Кох принимал у себя в лаборатории коллег из Франции и Англии. Он объяснял им свою методику установления связи между заболеваниями человека и определенными микробами. Как раз в тот момент за окном раздался грохот телег, перевозивших строительные материалы. Это повергло ученого в глубокую задумчивость.

— Вы думаете об опасности эпидемий для всего человечества? — спросил его врач.

— Да, конечно, — возмущался Кох. — Только я думаю, что через несколько десятков

лет проблема городского шума будет более серьезной, чем индустриальные заболевания.

Эта слова оказались пророческими.

Примите порцию лучей!

Вскоре после того, как в немецкой печати появились сообщения об открытии Вильгельмом Конрадтом Рентгеном ультрафиолетовых Х-лучей, ученый получил письмо, содержание которого его расстроило. Отправитель письма просил Рентгена выслать ему за определенное вознаграждение порцию Х-лучей вместе с инструкцией по их применению.

Рентген, не лишаясь чувства юмора, ответил на это письмо, сообщив, что у него в настоящее время нет в наличии Х-лучей и что их пересылка — тяжелое и трудное дело.

Письмо себе

У лауреата Нобелевской премии немецкого биохимика Пауля Эрлиха была особая привычка. Он записывал все, что ему предстояло сделать на следующий день. Но рассеянность его была так велика, что он боялся забыть прочитать написанное. Для этого он клал листы с записями в конверт и посылал их себе по почте.

Рисунки Б. Никифорова



Знание— сила 3/79

Ежемесячный
научно-популярный
и научно-художественный
журнал для молодежи

Орган ордена Ленина
Всесоюзного общества
«Знание»

№ 621
54-й год издания

Главный редактор

Н. С. ФИЛИПОВА

Редакция:

В. ИБРОДСКИЙ

А. С. ВАРШАВСКИЙ

В. Г. ВЕВЕР

А. П. ВЛАДИСЛАВЛЕВ

Б. В. ГНЕДЕНКО

Л. В. ЖИГАРЕВ

Г. А. ЗЕЛЕНКО

(зам. главного редактора)

Б. В. ЗУБКОВ

(зам. отдела)

И. Л. КНЯНИЦ

Е. Е. КОБРИНСКИЙ

М. П. КОВАЛЕВ

П. Н. КРОПОТКИН

К. Е. ЛЕВИТИН

(зам. отдела)

Р. Г. ПОДОЛЬНЫЙ

(зам. отдела)

В. П. СМИЛА

В. Н. СТЕПАНОВ

К. В. ЧМУТОВ

Н. В. ШЕВАЛИН

Е. П. ЦУКИНА

(отв. секретаря)

Н. Я. ЭЙДЕЛЬМАН

В. Л. ЯНИН

Редакция:

И. БЕННИСОН

Г. БЕЛЬСКАЯ

В. БРЕЛЬ

С. ЖМАТИС

Б. ЗУБКОВ

В. КРАМОВА

К. ЛЕВИТИН

Р. ПОДОЛЬНЫЙ

И. ПРУСС

Ю. СЛКАРЕВ

Е. ТЕМИН

Н. ФЕДOTOBA

Т. ЧЕХОВСКАЯ

Г. ШЕВЕЛЕВА

Главный художник

Ю. СОБОВЕВ

Художественный редактор

А. ЭСТРИН

Оформление

О. РАЗДОбУЛКО

К. СОШНИКОВ

Корректор

Н. МАЛИСОВА

Техническое редактирование

В. СМЕРНОВОЙ

Издательство «Знание».

Рукописи не возвращаются.

Цена 40 коп.

Индекс 70332

Т-0079

Подписано к печати 23/1-79 г.

Усл.-изд. л. 84

Звезда № 2087

Объем 6 экз. 2

Бумага 70×108/18

Тираж 550 000 экз.

Индекс и адрес редакции:

109473, Москва, 473.

г-м Вольский пер., 1.

Тел. 284-43-74

Чеховский

пографический комбинат

Совхоза «Лесхоз»

Государственного

издательства

СССР по делам

издательства, полиграфия

и книжной торговли

г. Чехов Московской области



«Молодежь строит будущее»

В НОМЕРЕ

1 стр. обл.
**КОНСТИТУЦИЯ ЖИВЕТ,
ДЕЙСТВУЕТ, РАБОТАЕТ**
Ю. Баранов
ЗВЕЗДНЫЙ ЧАС ЦЕЛИНЫ

3 стр.
**СЕВЕР, СИБИРЬ—
ЭКОНОМИКА, ПРИРОДА,
ЛЮДИ**
«АРКТИКА»
СНОВА В ПОХОДЕ
МАЛЕНЬКИЕ РЕПОРТАЖИ
ПО МАРШРУТУ
НОВОСИБИРСК—
ИРКУТСК—ТОМУЕНЬ—
КРАСНОЯРСК

5 стр.
**ОТВЕТСТВЕННОСТЬ
ЗА ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ
БУДУЩЕЕ**

В. Дроздов
МЛАДШАЯ
ГЕОЛОГИИ

А. Никонов
ЧЕЛОВЕК ПРОГИБАЕТ
ЗЕМНУЮ КОРУ

До недавних пор люди не задумывались о последствиях геологических преобразований, которые они производят. Но, оказывается, и «земная твердь» не так уж неизбита. О воздействии деятельности человека на литосферу и о той науке, которая призвана защитить и сохранить земную поверхность, рассказывают эти статьи.

10 стр.
БУДИН ЛАБОРАТОРИЙ
О. Францен
ДИЕТА ДЛЯ МИКРОБА

10 стр. 11, 15, 22, 36
НАУЧНЫЙ КУРЬЕР



«Микроб для курьера»

12 стр.
А. Жигалев
«ТОРЧЕСТВО В АРХИТЕКТУРЕ
БОЛЕЕ, ЧЕМ В ДРУГИХ
ИСКУССТВАХ, СВЯЗАНО С
ЖИЗНЬЮ»

16 стр.
**БЕДЕСЫ О ТЕХНИЧЕСКОМ
ПРОГРЕССЕ**
В. Демидов
САМЫЙ ЛУЧШИЙ
АККУМУЛЯТОР

На одном представительном собрании в соседних кабинетах заседали две комиссии. Первая размышляла над тем, как быстрее ликвидировать дефицит электроэнергии в большом промышленном районе. Вторая обсуждала проблему прямо противоположную: куда девать излишки электроэнергии в том же самом районе. Нелепость? Нет, насущные заботы энергетиков



«Лекция с «микрокосма»

19, 28 стр.
ВО ВСЕМ МИРЕ

20 стр.
**РАЗМЫШЛЕНИЯ У КНИЖНОЙ
ПОЛКИ**
Г. Моисеев
СТРАТЕГИЯ КОНСТРУКТОРА

21, 36, 39, 44 стр.
ПО НЕМНОГО О МНОГОМ

23 стр.
**ПРОБЛЕМА:
ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗДУМЬЕ**
Г. Бельская
5000 ЛЕТ НАЗАД: ТРИПОЛЬЕ

29 стр.
РЕПОРТАЖ НОМЕРА
Ю. Лексин
НЕПРОСТАЯ ЖИЗНЬ
ЛИНЕЙНОЙ МЫШИ

31 стр.
С. Шведов
**АВТОМОБИЛИ
У ЗАПОВЕДНИКА**

34 стр.
А. Леонтьев
МИША, МКРТИЧ И МАУН
Начало рассказа о том, чем похожи и чем отличаются друг от друга разные языки мира.

стр. 37

ВСЕ О ЧЕЛОВЕКЕ
А. Добрович, А. Алексеев
САМ СЕБЕ ГИПНОЛОГ



«5000 лет назад. Триполи»

40 стр.
С. Лявов
ОБЪЯСНЕНИЕ В ЛЮБВИ
«Книги суть ручьи, наполняющие вселенную» — так говорили наши предки. Писатель рассказывает о роли Большой библиотеки в его жизни, о библиотеках, которыми все мы так обязаны.

43 стр.
АКАДЕМИЯ ВЕСЕЛЫХ НАУК
М. Висотский
ПОД ЗНАКОМ ИНТЕГРАЛА

45 стр.
СТРАНА ФАНТАЗИИ
Р. Подольный
ПОТОМКИ ОРФЕЯ

46 стр.
ЦИФРЫ ЗНАЮТ ВСЕ

47 стр.
**ВОЗВРАЩАЯСЯ К
НАПЕЧАТАННОМУ**
В. Орлов
ОШИБКА

48 стр.
**ЧИТАТЕЛЬ СООБЩАЕТ,
СПРАШИВАЕТ, СПОРИТ**

3 стр. обл.
МОЗАИКА
КОЕ-ЧТО О НАУКЕ И УЧЕНЫХ



«Автомобили у заповедника»