



Знание — сила 10/79

Ежемесячный научно-популярный
и научно-художественный
журнал для молодежи

Орган ордена Ленина
Всесоюзного общества
«Знание»

№ 628
54-й год издания



Пятьдесят лет назад в Москве на Садовой-Кудринской улице открыл свои двери первый в нашей стране Планетарий. За полвека в Московском планетарии побывало свыше 40 миллионов человек. В этом номере мы публикуем рассказ о некоторых фактах истории Планетария, настоящим и будущем этого важного центра научно-технической пропаганды.

Фото В. Бреля

«...Для обеспечения единства идейно-политического, трудового и нравственного воспитания... особое внимание уделять глубокому и всестороннему изучению общественного мнения, социологическим исследованиям».

Постановление ЦК КПСС
«О дальнейшем усилении
идеологической, политико-
воспитательной работы».

«Задача состоит в том, чтобы... в соответствии с требованиями нынешнего этапа — этапа развитого социализма, добиться значительного повышения эффективности общественного производства, ускорения научно-технического прогресса и роста производительности труда».

Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР
«Об усилении планирования и ускорении воздействия
хозяйственного механизма на повышение эффективности
производства и качества работы».

Человек и его работа. Через пятнадцать лет



Сейчас — после выхода в свет постановления ЦК КПСС «О дальнейшем усилении идеологической, политико-воспитательной работы» и постановления «Об усилении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» — особенно важно тщательно проанализировать и обобщить результаты экономических экспериментов, передовой опыт хозяйствования, организации и стимулирования труда, связать совершенствование образа жизни с комплексным подходом к воспитанию.

В последние годы советские ученые-обществоведы — философы, социологи, социальные психологи — особенно глубоко и активно исследуют эти проблемы. Одному из таких исследований и посвящена эта статья.

Более пятнадцати лет назад группа ленинградских социологов и социальных психологов под руководством доктора философских наук В. Ядова исследовала факторы, влияющие на отношение к труду молодых промышленных рабочих. Материалы исследования легли в основу книги «Человек и его работа», ставшей серьезным событием в советской социологии.

Через пятнадцать лет ученые вернулись на те же ленинградские заводы, обратились к тем же (и новым) людям в тех же цехах с теми же (и новыми) вопросами. Теперь они — и мы вместе с ними — получили возможность представить себе, как перемены, происшедшие в нашей жизни за пятнадцать лет, отразились на отношении рабочих к труду.

Профессор Владимир Александрович Ядов разрешил редакции познаться с предварительными выводами этой работы.

Вверх или вглубь?

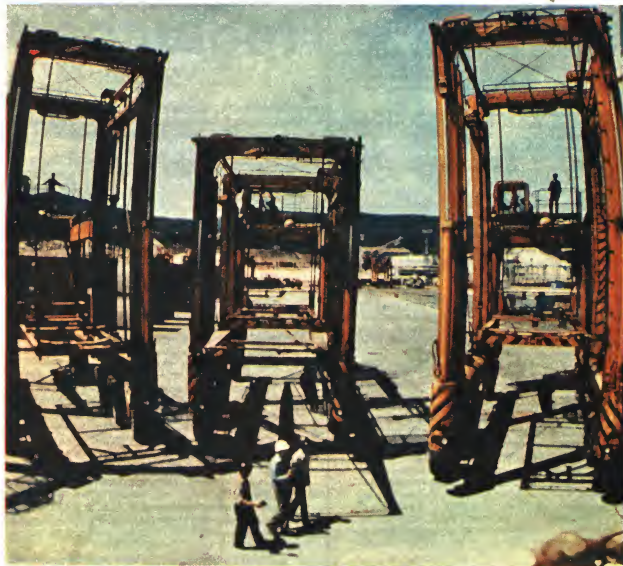
«— Стоит ли тебе учиться? — спрашивает начальник цеха — Подумай. Как складывается».

Хочу, — сказал модельщик.
— Ну зачем тебе диплом?
— А что я, хуже других?»

Этот странный диалог, происшедший на знаменитом Ленинградском металлургическом заводе, привел Анатолий Аграновский в своей книге «Столкновение». Вышла книга в 1966 году, четыре года спустя после того, как на ленинградские заводы пришла группа ученых во главе с В. А. Ядовым.

А. Аграновский писал о прекрасной стороне нашей жизни: о возможности и желании множества молодых людей учиться, расти. За этим — культура, кружок, развитие личности и кадры научно-технического прогресса, работники завтрашнего дня нашей промышленности.

А как насчет сегодняшнего ее дня? А. Аграновский видел и другую сторону проблемы. Начальники цехов жаловались ему, что вчерашние десятиклассники работают без особого энтузиазма и не слишком стремятся овладеть мастерством. «Дошло до того, что сегодня на заводе — на Выборгской стороне! — легче встретить конструктора, нежели токаря 6-го разряда». Он видел, что выпускники средних школ часто выбирали свою рабочую профессию далеко «не по любви», а насильно мила тут все равно не будет. Говорил о том, что, провалившись на экзаменах в вуз, эти «вынужденные рабочие» ощущают себя неудачниками и «здесь берет свое начало один из путей к равнодушию, безынергии, пьянству, преступности, наркотику».



го исследования, Владимир Александрович Ядов говорит:

— Мы тогда обнаружили, что на отношение молодых рабочих, закончивших семь — десять классов, к труду огромное влияние оказывает его содержание. Зарботок, условия работы, ее организация, отношения с товарищами в бригаде — все это было для них менее важно. Если роль содержания труда условно принять за некую единицу, то роль зарботка (который и тогда, конечно, никак нельзя было игнорировать) можно было оценить в 0,8, остальное — еще ниже. Уже тогда ясно наметилось противоречие между образованием молодого рабочего, его желанием найти и трудить средство для самовыражения и самореализации и работой, которую предлагало ему производство.

Как развивалась эта ситуация дальше? Спусти пять лет, а 1968 году, В. А. Ядов писал в сборнике «Общество и молодежь»:

«...Эта диспропорция имеет тенденцию к увеличению вследствие резкого возрастания числа выпускников средних школ, являющихся в промышленности, и относительной стабилизации соотношения между числом занятых в профессиях сравнительно творческого и сравнительно не творческого характера».

В этом же году социологи Э. Васильева и Г. Заичев опросили выпускников средних школ Ленинграда, работающих в промышленности, и пришли к выводу:

«В современной ситуации можно прогнозировать сохранение на рабочих местах, не требующих высшего или среднего специального образования, только примерно 15 процентов выпускников». Причины отказа от первоначальных рабочих профессий разные, но главная из них — «однообразная работа, не заставляющая думать».

1974 году Ленинградское статкоопбюджетное имени Свердлова. Журналист О. Куприн беседует с помощником генерального директора по кадрам А. И. Жижиним:

«...Не нравятся людям работа без «изюминки», которая не требует, чтобы ты помалювал над ней голову, выложив все свои знания. А со знаниями как раз все в порядке. Без аттестата зрелости на завод никого не принимают. Так что знаний у рабочих больше, чем нужно, творческие же возможности используются не полностью, хотя Станкообъединение имени Свердлова по уровню оснащенности новейшей техникой — предприятие далеко не среднее, оно опережает технический прогресс в других отраслях... Уровень удовлетворенности работой смещается вверх... в сторону профессий, требующих высокой квалификации. Если десять лет назад явные признаки неудовлетворенности проявляли рабочие некавалифицированного физического труда (грузчики, такелажники и т. д.), то сегодня... специальность, которая стала чемпионом в печальном соревновании профессий по текучести кадров».

И, наконец, год 1977-й, журнал «Социологические исследования». Социолог О. Шкарата, О. Станкова и О. Филиппова ставят все ту же проблему по-новому. Теперь это — проблема выпускников ИТУ со средним образованием.

Оказывается, они часто работают там, где нужна лишь небольшая профессиональная подготовка. А значит, техника нужна, чем выпускники обычных (не средних) ИТУ. Меньше половины из них довольны своей работой. Причина, по мнению социологов, та же: «Ленинград высочайшей техникой наиболее образованных и профессионально обученных рабочих, а содержание и характер труда на городских предприятиях меняются гораздо медленнее».

Итак, проблема, столь ясно обнаружившая себя в исследовании «Человек и его работа-62», как и предсказывала тогда ленинградская социология, не исчерпана. Повторное исследование подтверждает: по-прежнему содержание труда — один из важнейших факторов, влияющих на отношение молодых рабочих к своему труду.

Один из важнейших. В 1962 году он был самым главным. Но к этому мы еще вернемся.

фото ТАСС



«Вот почему, — пишет А. Аграновский, — нельзя увлекаться одной-единственной схемой роста — роста «вверх» по служебной лестнице. Надо помнить и о другой схеме, быть может, менее эффективной и заметной, но столь же важной и по-человечески прекрасной, о росте «вглубь», о росте мастерства».

Надо сказать, за прошедшие пятнадцать лет в планах старшеклассников на будущее произошел корейский сдвиг. В 1973—1975 годах один из социологических исследований показало:

«Стремление к высшему образованию... резко уменьшилось за последние восемь — десять лет. Тогда в вузы собиралось поступать 80—90 процентов выпускников средних школ, опрошенных в исследовании того времени; сейчас — около 46 процентов опрошенных. Соответственно возрос удельный вес желающих поступить в техникумы и профессионально-технические училища».

Потребности общества и потребности личности пришли в большее соответствие друг с другом.

Значит, теперь меньше на заводах нашей страны тех, кто считают себя неудачниками, и больше молодых людей, сознательно выбравших рабочую профессию.

Этому сдвигу, очевидно, в огромной степени способствовало создание сети профессионально-технических училищ, дающих среднее образование: выпускник такого ИТУ

равен в правах и возможностях продолжать образование выпускнику обычной школы, но еще вдвоев ои — профессиональный рабочий.

В 1965 году меньше трети рабочих Ленинграда до девятнадцати лет получили профессиональную подготовку в ИТУ, в 1976—1977 годах — 74,8 процента, причём каждый третий окончил ИТУ, дающее среднее образование.

Задача ИТУ — не только готовить рабочих определенных профессий, но и прививать молодежи интерес к ним. Судя по результатам многих обследований, они с этой задачей справляются: их выпускники быстрее совершенствуются в профессии, продвигаются в разряде, легче адаптируются на предприятии, чем вчерашние школьники.

История одной проблемы

Но росту «вглубь», росту мастерства молодого рабочего начала шестидесятых годов — а следовательно, его развитию как личности, его самореализации — препятствовало на самом деле не только его стремление «вверх» по лестнице социальных престожей.

Теперь, вспоминая основные выводы то-

«Интеллектуалы» и «кнопочники» научно-технического прогресса

На самом деле научно-техническая революция не обходит промышленность Ленинграда. Автоматические, механизированные и поточные линии в 1965 году здесь было 385, в 1977-м — 1062; комплексно-автоматизированные, автоматизированные и комплексно-механизированные — соответственно 10 и 39; в целом или по основному производству автоматизированных и комплексно-механизированных предприятий в 1965 году — 34, в 1977-м — 47.

Но всего этого пока мало, чтобы кардинально изменить технологию производства. Любопытно о положении содержания труда рабочего эти данные говорят не слишком много.

Теперь, когда автоматизация производства стала реальностью вполне осязательной, выяснилось, например, что и она не решит эту проблему полностью. Да, она создаст условия рабочего «интеллектуала», которого нужно готовить чуть ли не как инженера. Но она же, автоматизация, создает и «кнопочники», не требующие от них никаких интеллектуальных усилий.

И вот нам парадокс: полностью автоматизированный Мелькомбинат имени Щорпа, один из лучших мелькомбинатов страны, постоянно нуждается в рабочих, куда туда идут бывшие десятиклассники — скучно.

В. А. Ядов: Высококвалифицированным трудом в автоматизированном производственном процессе не более шести процентов рабочих (в 1962 году — полтора процента). Не менее сорока процентов рабочих основного производства выполняют низкоквалифицированную и тяжелую физическую работу, не дающую особого простора для творчества.

Технология совершенствуется медленно, что и надо отсюда вытекающе видеть: в развитии содержательности труда на производстве делается многое, хотя снова и снова в решениях партии и правительства, в документах ЦК КПСС и правительства, в постановках: сократить долю низкоквалифицированного тяжелого ручного физического труда, особенно женского; — несмотря на все это, — опять же, на последующих этапах, предоставлять многим молодым людям работу, которую соответствовали бы их образовательная, общей культуры и потребности.

Эта потребность в интересном деле, столь характерная для наших молодых рабочих, до некоторой степени может реализоваться — и реализуется — в рационализаторстве. То, что за прошедшие время выросло число молодых рационализаторов, — еще одно подтверждение вывода, к которому пришел социолог: сегодняшним молодым рабочим встречаются интересные дела не в меньшей степени, чем его сверстник пятнадцать лет назад.

В. А. Ядов: Молодых рационализаторов стало существенно больше. Раньше это занятие было почти исключительно принадлежностью квалифицированных и опытных рабочих. Теперь рационализаторство вносит все: и грузчики, и таскающие кирпичи.

Изменилось и содержание рационализаторства. Раньше оно в основном ограничивалось рабочим местом: инструмент, оснастка, что-то переставить, изменить, что-то сделать искусственно и эффективно изменить технологическую операцию, но чаще всего это было нечто, выходящее «на горбы» собственного труда, работы по дожимке металла, личной причастности к делам завода.

Трудно не согласиться с О. Кулирным, stating, что теперь мы уже начинаем видеть пропорция между высоким образовательным уровнем советского рабочего класса и уровнем технического развития промышленности. Это должно быть результатом развития научно-технического прогресса. Противоречие стано-

вится само по себе колоссальной движущей силой в развитии экономики, движущей силой, рожденной самим существом социалистического строя».

Но у этого противоречия есть и стороны менее приятные.

В. А. Ядов: За прошедшее время несколько выросла недисциплинированность рабочих.

Мне кажется, инициативность одних и недисциплинированность других — разные проявления одного и того же: неприятия лапой организации труда. Только если в первом случае это неприятие есть у отдельных человек, ищет и находит способ улучшить ситуацию, осваивает ее, поощряет ее себе, то во втором случае — неприятие неосознанное.

В последние годы нечасто, разве что случайно, удалось услышать пропагандировали научную организацию труда, с большим энтузиазмом демонстрировали последние достижения в этой области. Овие часто так отсылают постановление ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы, которое призывает не отрываться от реальности, не отдавать жалеем за действительное. Сколько раз видел рабочие по телевизору кабинет героя очередного года, который за последние годы достигли реальные кабинеты некоторых директоров, оборудованный по последнему слову техники: с компьютерами, дисплеями, телевизионной связью с цехами и так далее. Если бы об этом так прекрасно, если так далеко шагнула инженерия, почему мы опять не подведем вперед детали? Почему я должен разбираться в «кармальной» поскрестке.

Размещаясь, я не думаю, что вся проблема производственной дисциплины сводится к этому, но уверен, что это имеет значение.

О «конструктивной неувлеченности» как факторе, который в значительной мере рабочего говорил тов. Л. И. Брежнев на XV съезде профсоюзам СССР: «Передовой рабочий сегодня... политически активен, он инициативен и творчески настроен, он заинтересован, к любым недостаткам в организации производства».

В. А. Ядов: Исследования преподносят много методологических уроков. Вот один из них: увлеченность работой, то ли иной стороной производства или общественной жизнью, предпочтения отнюдь не свидетельствует о благополучии в этой области, как и о хорошем критическом отношении. Искренность не есть показатель объективного благополучия. До сих пор многие исследователи (и даже без таковых) часто опирались на «оволение» — «не доволен» как на показатели должной структуры интересов человека и степени их реализации.

Иногда, мне кажется, мы недооцениваем то, что иной стороной работы нередко говорят о безразличии того, кто ее выполняет, к этой стороне дела. Во многих отомощенных областях, где, как известно, были высказывания именно опытных, кадровых рабочих, коммуняток, активистов, а среди молодежи — самых активных — «недоволен» возмущение, недовольство молодых, их желание и готовности участвовать в решении производственных проблем — ну, сейчас больше надежды на будущее: это ведь тоже «давняя» тема в развитии экономики, рожденная самим существом социалистического строя».

Но и в Мелькомбинате имени Щорпа нужны рабочие. И становление и единению имени Свердлова нужны токари. Ленинград занимает особое место в стране: это город с давними рабочими традициями, крупный культурный центр. То, что происходит здесь сегодня, должно быть исходило повсюду, если это затронуло не наступило.

А в последние десятилетия, как известно, мы будем испытывать существенную нехватку рабочих: по подсчетам демографов, к станкам встанет немногочисленное поколение, многократно уменьшится число рабочих. В Л. И. Брежнев, нам надо будет полагаться не на привлечение дополнительной рабочей силы, а на повышение производительности труда».

В этих условиях отношение молодых рабочих к своему труду становится особенно важным. Прекрасные качества современного

Пролетарият

Ю. А. ПОЛЯКОВ: — Огромное значение новой Конституции объясняет чрезвычайный большой интерес к разработке связанных с нею научных проблем.

Эти проблемы сейчас в центре внимания общественных наук. Каждая из них исследуется, естественно, прежде всего те аспекты Конституции, которые находятся в ведении данной науки.

Понятно, что авторы многих работ по Конституциям СССР 1918, 1924, 1936 и новой Советской Конституции — правоведы. Вносят свой вклад в общий анализ труда и собственности, и социологи, и экономисты.

Широчайшее поле деятельности открыто здесь и для историков. Ведь Конституция СССР — велик, отмечающие этапы развития нашего общества. Каждый из них закрепляет уже достигнутое советским народом, фиксирует и экономические, и политические, и социальные достижения эпохи.

В преамбуле Конституции СССР дается краткое изложение исторического пути, пройденного советским народом. Конституция проникнута духом историзма, исторической преемственности. Поэтому так сильно звучат в ней слова о том, что наш народ сохраняет верность своим революционным традициям.

Показателю Конституции СССР как закономерный итог шестидесятилетнего развития советского общества, показателю создания Конституции в неразрывной связи с развитием общества — вот главная задача монографии, первого широкого исторического труда на эту тему.

В компетенцию историков входит и исследование истории самой разработки Конституции, ее всенародного обсуждения. Не так уже много времени прошло в те пор, как происходило это обсуждение, а оно уже стало частью истории, одной из интересных для учебного заведения страны. Ученые и преподаватели будут раз обращаться исследователи в грядущие десятилетия; одна из наших задач — начать эстафету ее изучения.

У каждого из нас на памяти газетные листы, заполненные письмами с конкретными предложениями — рабочих и ученых, колхозников и инженеров, педагогов и врачей. Мы помним, что создание новой Конституции — не только великое историческое свершение, но и дело, близко затрагивающее всех советских людей, личное дело каждого из нас. В обранении, обсуждении Проект, участвовало свыше ста сорока миллионов человек; около четырехсот тысяч конкретных предложений стали предметом делового изучения.

Конституция не только отражает огромный опыт прошлого и закрепляет успехи настоящего. Она работает на будущее, играет активную, мобилизующую роль в коммунистическом строительстве, исторические предложения такой роли тоже разрабатывают историки. Среди авторов монографии: доктора исторических наук И. Б. Берлин и Л. Н. Нежинский, кандидаты исторических наук В. П. Дмитриков, Р. В. Долгилев, Г. В. Куликowa, Г. Я. Тарле, Ю. П. Шаров, В. В. Шершобов.

Они рассказывают об историческом предшественнике Конституции СССР в форме характеристики разнообразных сдвигов в развитии общества, говорят об основных чертах развитого социалистического общества, подробно исследуют исторические основы и значение утверждения в Конституции экономической и политической систем, положений Конституции о социальном развитии и культуре, внешней политике, национально-государственном устройстве СССР.

Большое внимание авторы уделяют анализу прав и свобод граждан Советского Союза, на конкретных примерах демонстрируя

настоящее — будущее

В секторе комплексных проблем истории конституционного и коммунистического строительства в СССР Института истории СССР Академии наук СССР подготовлена к печати коллективная монография «Конституция развитого социализма: исторические предпосылки и значение».

Наш корреспондент встретился с заведующим сектором членом-корреспондентом АН СССР Юрием Александровичем Полковым и тремя из авторов монографии — кандидатами исторических наук Владимиром Петровичем Дмитриенко (руководитель авторского коллектива), Галиной Борисовной Куликовой и Галиной Яковлевной Тарле. Вот что они рассказали.

справедливости ленинских слов о социалистической демократии, которая во много раз демократичнее демократии буржуазной. Вела та, как известно, служит интересам привилегированных классов. И этой сути дела не опровергнуть никакими громкими словами фальшивых «защитников прав человека».

Демократичность нашего строя ярко и убедительно демонстрирует тот, что в Конституции не только провозглашены права граждан, но и дамы высокие гарантии их осуществления. Подобных гарантий, разумеется, нет и не может быть в конституциях капиталистических стран.

Конституция СССР — новый вклад советского народа в коллективный опыт социалистического строительства, вдохновляющий пример для народов, борющихся за мир, прогресс, социализм. Всем этим определяется всемирно-историческое значение Конституции, которому посвящена третья, заключительная глава коллективного исследования.

Уже два года, как действует, живет, работает Конституция. Мы, современники ее разработки и принятия, уже — получившие месяцы, недели, дни, когда Конституция обсуждалась и принималась, в достаточной мере оценили ее историческое значение.

Эти два года — срок ничтожно малый, но в наше динамичное время заполненный таким множеством крупных событий — с огромной силой подтвердили и подкрепили громадное значение вклада, внесенного новой Конституцией СССР в жизнь нашей страны, в жизнь всего мира.

В. П. ДМИТРИЕНКО: — Я работал над разделом, посвященным историческим основам нашей экономической системы, отраженной в Конституции. Работал над рассказом о прошлом, которое заложило фундамент нынешнего экономического положения, отраженного в Конституции, — и в свое время Конституция Конституция работает для будущего, становится орудием строительства нового общества. Каждый новый шаг в развитии экономики оказывается связан не только с успехами, но и со своими трудностями, со своими противоречиями (противоречия, как известно, присущи любому развитию).

История социалистической экономической системы есть и история поиска форм и механизмов управления хозяйством. Поиска неизбежного и необходимого. Наша страна первой пошла по важнейшему для мировой истории пути преобразования общества. Именно познание истории таких поисков позволяет партии разрабатывать стратегию и тактику экономических преобразований.

Диалектика этого процесса поучительна. К концу пятидесятых — началу шестидесятых годов советское общество созрело для перехода к развитому социализму. Этот переход истинно требовал новых рычагов управления. Четкого теоретического представления о том, какими они должны быть, еще не выработалось.

Необходимо было разработать комплексный подход к решению важнейших экономических проблем — первый пример такого подхода для экономической реформа второй половины шестидесятых годов.

Опыт, полученный при ее проведении, сыграл серьезнейшую историческую роль.

С шестидесятых годов важнейшее место в политике правящих экономических мер партия отводит глубокой экспериментальной проверке всего нового. Проверке сначала на уровне бригад, потом предприятий, объединений, целых отраслей.

Теоретические разработки опираются на конкретный опыт и конкретным же опытом проверяются. И результаты налицо. Как отметил на ноябрьском (1978 года) Пленуме ЦК КПСС товарищ Леонид Ильич Брежнев, уже разработаны системы хозрасчетного планирования и хозрасчетного управления.

Вот это диалектическое движение экономики и системы ее управления мы, в частности, исследуем и показываем в нашей работе.

Еще раз подчеркну: Конституция СССР не только констатирует факты, но утверждает и новые тенденции развития, она сама выступает как рычаг интенсивной перестройки хозяйственного организма страны.

Г. Б. КУЛИКОВА: — XXV съезд КПСС отметил, что актуальное развитие нашей политической системы — важнейшее направление всей работы партии по коммунистическому строительству.

Исследование исторического развития политической системы СССР показывает преемственность ее от политической системы, у истоков которой стоял Владимир Ильич Ленин, закономерность и естественность превращения государства диктатуры пролетариата в общенародное государство. В центре исследования — органическая связь политической сферы жизни страны с экономической и духовной, культурной жизнью народа.

Как констатирует товарищ Леонид Ильич Брежнев в речи во время встречи с избирателями, советская демократия служит экономическому прогрессу, а экономический прогресс — основа демократии. Поэтому, чтобы повысить, насколько государство демократично — уровень участия широких масс в политическом управлении.

Владимир Ильич Ленин считал, что при социализме каждый гражданин должен быть поставлен в такое положение, когда он и обсуждает законы, и участвует в их утверждении и внедрении в жизнь. История принятия нынешней Конституции — конкретный факт, показывающий, как сегодня осуществляются эти права советского человека. А вот несколько цифр, характеризующих развитие советской демократии во времени.

Как известно, уже давно важную роль в управлении играют постоянные комиссии Советов народных депутатов.

В 1961 году в Советах (их в нашей стране более 50 тысяч!) работали 143 000 постоян-

ных комиссий, в которые входили 11 миллионов 400 тысяч депутатов (75 процентов всех депутатов Советов).

В 1977 году постоянных комиссий было уже почти 330 000, в них участвовали больше 1 миллиона 800 тысяч депутатов (свыше 80 процентов) и помогали им в работе постоянных комиссий 2,5 миллиона активистов.

Резко расширился размах деятельности постоянных комиссий. Они занимаются и отдельными отраслями народного хозяйства, и культурой, и бытом, и охраной материнства и детства, и многими другими проблемами.

Получили широчайшее распространение и достигли крупных успехов комиссии по делам молодежи, по охране природы. Постоянные комиссии по социалистической законности и охране общественного порядка давно уже работают в местных Советах. Но если в 1961 году таких комиссий насчитывалось 11 тысяч и состояло в них 58 тысяч депутатов, то в 1977 году комиссии по социалистической законности и охране общественного порядка было уже 49 тысяч, и более четверти миллиона депутатов активно в них работают.

Это одно из проявлений множественности каналов, по которым осуществляется народная власть, — как и рост взаимодействия всех государственных и общественных организаций, появление новых и распространение старых, опирающихся себе форм сотрудничества партийных, советских, профсоюзных, комсомольских организаций, производственных коллективов. Закреплен в качестве политической ячейки производственных коллективов, Конституция СССР не только утвердила законодательно реальность, давшую жизнь, но нацелила общество на ее развитие.

Четкое определение обязанностей депутатов перед избирателями, исполнительными органами Советов перед Советами резко повысило роль государственных, выборных органов во всех сферах жизни страны. Закреплен за Советами координирующую функцию укрепил их значение как органов власти на подведомственной территории. Расширение прав местных Советов по отношению к предприятиям республиканского и всесоюзного подчинения — продолжение всей той же линии партии на развитие социалистической демократии.

Власть народа обеспечивает права и свободы его граждан. Обеспечивает не только юридическим признанием их, но, главное, созданием возможности их практической реализации.

Права советского человека на бесплатное образование и лечение, отпуск и т. д. подкреплены ростом общественных фондов потребления — с 4,6 миллиарда рублей в 1940 году и 27,3 миллиарда рублей в 1960 году до 105,5 миллиарда рублей в 1978 году.

Право на обеспечение в старости — ростом пенсионных расходов государства почти в 100 раз с 1940 года.

История отношений государства и личности в нашей стране ясно говорит, что их интересы все более совпадают. И это не общие слова. Конкретные факты — а историю-исследователи они открываются особенно зримо и рельефно — образуют широкую картину борьбы социалистического государства за улучшение жизни каждого своего гражданина.

Г. Я. ТАРЛЕ: — Огромное международный эффект Конституции.

Уже публикация Проекта новой Конституции СССР — произвела сильнейшее впечатление во всем мире. Далеко открыто выражены симпатии социализму органов печати не смогли не заметить Конституцию, к которой было приковано внимание планеты. Леонид Ильич Брежнев упомянул в своем докладе на Висоцеральной седьмой сессии Верховного Совета СССР

западногерманскую газету «Генераль-анцайгер», сетовавшую во время обсуждения Проекта Конституции на «смерзненый» интерес Запада к советскому Основному Закону. Так вот, этой самой «Генераль-анцайгер» пришлось считаться с требованиями читателей рассказывать на своих страницах об основных положениях новой Конституции СССР и дать выдержки из доклада Л. И. Брежнева.

Английская газета «Таймс» полностью опубликовала текст Конституции. Американская «Вашингтон пост» дала 8 октября 1977 года на своей первой полосе корреспонденцию о работе принявшей Конституцию сессии Верховного Совета СССР.

Крупнейшие информационные агентства распространили по всей планете текст доклада Л. И. Брежнева. Буржуазные средства массовой информации часто забывали в своих сообщениях о добросовестности и объективности, ни брезговали ни агрессивными нападениями, ни прямой клеветой на новый Основной Закон Страны Советов — и все-таки полностью скрыть правду о нем не могли. Та же «Таймс» заявила, что глава Конституции, законодательно закрепившая права человека и гражданина, ослепительна. Слово, зубы призвала то та, то другая буржуазная газета, насколько реально достижения социализма, закрепленные в Конституции. Для прогрессивных же

кругов мировой общественности, для трудящихся развивающихся стран, для пролетарских партий, для граждан стран социализма новая Конституция стала символом грандиозных побед и возможностей нового общества.

В марте 1918 года Владимир Ильич Ленин говорил на VII съезде РКП(б): «Мы должны конкретно показать европейским рабочим, за что мы встали, как встали, как это понимать, это толкнет их конкретно на вопрос, как социализма добиться».

Конституция — прямой ответ нашего времени на этот призыв вождя.

Английский писатель, лауреат Ленинской премии мира Джозеф Олдридж пишет в Конституции свидетельство для всех людей планеты — того, что представляет собой реальный социализм сегодня, насколько велики его победы и возможности. Итальянский коммунист, мэр древнего города Модены, восклицает тем, что за каждой строкой в нашей Конституции стоят четкая гарантия конкретного воплощения ее в практические дела. Он напоминает: в итальянской конституции слова о праве на труд тоже есть — «только» эти слова не подкреплены делом. На реальность, гарантированность юридических прав человека обратили внимание в своих выступлениях в печати индийский профессор, мексиканский сенатор, французский писатель... А поняли

значение этого факта сотни миллионов людей.

Как событие эпохальное было встречено ими принятие новой Конституции СССР.

Польский журнал «Культура», как и многие другие органы печати социалистических стран, обратил внимание на учет конституционных оплота не только наших стран, но и всех социалистических стран, говорил о Конституции СССР как о модели основного закона государства, которая уже является не только конституцией государства, но также конституцией общества. Попытки буржуазных фальшивых оплотов отразить права человека те положения Конституции, в которых говорится об обязанностях гражданина перед обществом, встретили твердый отпор настоящих демократов. Они напомнили, что принятия ООН Всеобщей декларации прав человека тоже говорит не только о правах, но и об обязанностях личности перед обществом.

В ГДР газета «Нойес Дойчланд» писала: коренным принципом государства стали в новой Конституции слова «Коммунистического манифеста» о том, что основой развития каждого есть условие свободного развития всех.

То, что для нашей страны — Основной Закон, сотни миллионов людей за рубежом воспринимают как зримый идеал государственного устройства, говорят о нем как о хартии прав человека.

НАУЧНЫЙ КУРЬЕР



Но здесь их ждала новая преграда. Чтобы попасть к месту происшествия и выследить борьбу с опасными бактериями, лейкоцитами нужно было пройти сквозь стенку броуновой полости. И они с этой задачей справились весьма успешно. Слово по слову — то команде, клетчатка стенки почтенно мчалась двигаться, образовались отверстия (фото 1), в которые успешно проскользнули лейкоциты (фото 2) — лейкоциты как раз проходили сквозь ткань.

По всей видимости, такой вид «связи» организм использует в тех случаях, когда помощь крайне необходима и лейкоциты доставляются не по обычным транспортным путям кровеносных сосудов

(ведь иногда эти пути оказываются оккупированы: нужно было перебраться через огромное количество сосудов — например, не подходить к месту поселения), а напрямки, через, казалось, непреодолимые барьеры различных тканей. Вряд ли не вероятно, что таким принципом новым способом передвижения могут воспользоваться и бактерии.

твёрдый осадок взут на ближайшую обогатительную фабрику. На первый взгляд ничего интересного он в себе не таит. А на самом деле необычайно богат расплавленными включениями олова, магния, титана и многих других не менее дефицитных металлов. Так и работает опытная станция по подледной добыче ископаемых.

Изобретатели ВНИИГорметмет Г. М. Лезгинский, С. Ю. Итошин и М. А. Белянский и др. предположили вести добычу не с борта дорогостоящей плавбазы, а непосредственно с поверхности ледовой крошки, которая вполне может удерживать а жужуру конструкцию металлической вышки.

А вышка эта нужна для того, чтобы поддерживать устремленную в глубь океана многоэтажную шахту, на которой и устанавливается насасная станция. От подлодной шахты отходит складная стрела с трубопроводом, который и перемещает подводный бульдозер. (Двигается по спирали, бульдозер захватывает сотни метров подледного месторождения). Нет бульдозера — тоже не беда. Функцию ил переры пороха выполняет более простое грунтозаборное устройство. Не что иное, как хорошо известное само глыбозаборное устройство. Таким образом штурмуют карьерные залежи торфа либо каменного угля.

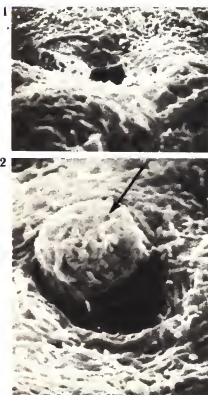
В скором времени ледовая броня океана, своеобразная гигантская платформа, дарованная самой природой, покрывается густым лесом металлических вышек. А в летние месяцы неужели не жарит? Да ни в коем случае! Ледяные воды могут намораживать ледовую шапку, за счет той самой воды, что доставлена грунто на поверхность, и это дешёвые плавучие платформы.

Лейкоцит проходит сквозь «стену»

Исследователи из лаборатории электронной микроскопии Второго медицинского института В. Микрон и другие обнаружили, что лейкоциты могут не только переноситься с током крови, но и проникать сквозь различные ткани нашего организма. Маленькие шарики способны буквально проходить сквозь «стены» различных тканей.

По трубе кровеносного сосуда шли мириады шариков, они сталкивались, расходились, снова сталкивались и спокойно продолжали свой путь. Но вот стали поступать сигналы тревоги (видимое, особые химические вещества). Где-то в организм проникли опасные бактерии.

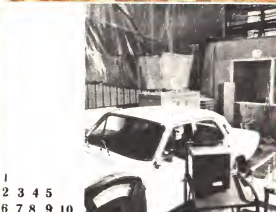
Услышав их, некоторые из шариков замедлили свой бег и прильнули к стенке сосуда. Их примеру последовали многочисленные собратья. Через минуту они проскользили сквозь стенку кровеносного сосуда и оказались «на свободе».



В союзники — ледовую броню

Еще совсем недавно гигантский шельф Северного Ледовитого океана, граничащий с европейским побережьем СССР, считался кладовой за семью замками. Полезные ископаемые, скрытые в шельфе, мешал добывать лед, ведь долгие месяцы океан скрывал толстым льдом. Ныне благодаря изобретению судностроителей Всесоюзного научно-исследовательского института и конструкторского института горного дела цветной металлургии (ВНИИГорметмет) бесценные сокровища океанского Заполярья поступают на службу народному хозяйству страны. Здесь разработана установка для подледной добычи ископаемых.

Огромный бульдозер, окутанный мутным облаком донных осадков, медленно движется по морскому дну. Углубляя на место взбаламученной грунты, бульдозер не сдается. Вместе с водой он исчезает в жерле эластичного трубопровода, подосеженного к насосной установке, погруженной в непроглядной глубине океанской толщи. Жидкий раствор фонтанирует на поверхность, образуя, нервно пульсирующей струей. А потом удивительно едва слышно в тихой заводи отстойника. Вода возвращается в море, а



Е. Темчин

Центр, которого еще нет

На краю Московской области, на опушке дмитровских лесов и в самых лесах, идет строительство еще одного исследовательского центра. Есть такие центры у физиков, биологов, химиков, медиков... Знаем мы Дубну, Пушкино-на-Оке, Черноголовку, Обнинск... Да мало ли их, известных всему научному миру центров, где делается сегодняшняя наука! Все они поднимались в общем-то на пустых местах. Поначалу построены были лабораторные корпуса, жилые и все прочее, потом приехали ученые и стали здесь жить и работать.

Центр, о котором у нас пойдет разговор, начинал иначе. Сперва пятнадцать лет назад в лесах построили четырнадцатикометровое бетонное кольцо скоростной дороги, а на опушке леса — несколько домов городского типа, с удобствами. Потом построили гостиницу для приезжих и столовую при ней. Все это называлось Центральным испытательным автополигоном, филиалом НАМИ (Всесоюзный научно-исследовательский автомобильно-моторный институт). Работать сюда приехали кто откуда: из Горького и Ярославля, из Минска и Львова — с автозаводов, из головного НАМИ, из Москвы. Потом стали строить, кроме скоростного кольца, динамометрическую дорогу, чтобы испытывать автомобильные тормоза, скорости разгона, так называемую управленческую и про-

цес. Строили и другие дороги — у каждой свое назначение; и лабораторные корпуса, конечно, тоже строили. Но полигон при всем этом оставался всего лишь испытательным полигоном и ни в коей мере не научно-исследовательским, а тем более экспериментальным центром автостроения. Так было в первые годы; и специалистов, какие сейчас, и оснащенности такой не было. И, естественно, такого, как сейчас, авторитета среди автостроителей тоже не было. Все это пришло потом.

Впрочем, люди-то в основном прежние. Многие ведь тогда, пятнадцать лет назад, были начинающими инженерами, начинающими испытателями. Опыта полигонной работы не было. Откуда ему взяться без базы?

Изначальная задача заключалась в том, чтобы ускорить процессы доводки автомобилей. Доводка невозможна без предварительных испытаний. Это делали на обычных дорогах, на улицах городов, в горах и пустынях. Все тянулось месяцами, годами. Суетились сами. Нужно, допустим, проверить ресурс двигателя, иными словами, его долговечность. Конструктор полагает, что его двигатель должен пройти без ремонта сто тысяч километров. Как это проверить? Естественно, поставить на автомобиль и наездить эти сто тысяч километров. Но чтобы наездить их, работая даже и в две смены, требуется почти

год. Это при таком, по нашим временам скромном ресурсе. Двигатель нынешнего ЗИЛа имеет ресурс в три раза больший. Что же, три года проверять? Существуют, разумеется, и стендовые испытания, но мы пока ведем разговор о дорожных.

Словом, на полигоне потребовалось полностью воспроизвести все обстоятельства, в которые попадет автомобиль. Но не просто воспроизвести их один к одному, а создать для машины такие условия, при которых процессы разрушения, какие возникают на обычных дорогах, здесь бы протекали как можно быстрее. И тут сразу возникли вопросы. А во сколько раз быстрее? В два, в пять, а может быть, в десять? Это еще требовалось определить.

Владимир Викторович Осепчугов, заведующий одним из исследовательских секторов полигона, рассказывал мне, как все это было неспроста. Ведь требовалось точно смоделировать на полигоне все то, с чем стал-

1. Траексия полигона.
2. Бумажник.
3. 5. На трек.
4. Испытатель.
6. 10. В лабораторных.
7. Поезда.
8. Проверка двигателя.
9. В. А. Анфимов — директор.

киваются отдельные агрегаты, да и весь автомобиль в реальности не существует. Это — вариант. В этом весь смысл полигона. Как получить достоверную информацию в наиболее короткие сроки? Один режим можно ускорить, другие нельзя. Как, например, ускорить испытания по определению расхода топлива? Гнать двигатель на максимальных оборотах, заранее зная, что расход топлива сильно увеличится? Но ведь это неестественное положение дел! Нет, не годится. Значит, нужно набрать статистический материал, определить, какие закономерности жизни автомобиля, а потом все это «наложить» на дороги полигона. Нужно определить, сколько времени, на каких участках, при каких режимах будет эксплуатироваться автомобиль, чтобы модель полностью соответствовала условиям реальной эксплуатации. Создали такую модель, дали к одному. А можно ли все-таки ускорить?

Стали исследовать из чего же, собственно, складывается работа автомобиля, где потери во времени? Оказалось, только у автолюбителей потери около двадцати процентов. Наши и другие потери, помешаны. Не стоит перечислять. В результате — новая методика испытаний в условиях полигона, где потери во времени всего около трех процентов. Это за счет рациональной организации испытаний.

А что нужно, чтобы оценить работу нового карбюратора? Сколько километров проехать? Так на обычных дорогах достаточно ста пятидесяти километров. А что если ускорить проверку? Ладно, давайте подумаем, как можно форсировать работу карбюратора на участках полигона? Где именно, на каких режимах можно это сделать? Полобрав такие участки, нашли наилучшие режимы. И вышло, что карбюратору достаточно восемнадцати километров здесь, на полигоне, чтобы он мог доказать себя. И еще один пример. Чтобы определить нагрузочные режимы на элементах трансмиссии, нужно проехать триста километров. И опять искали подходящие участки и режимы, ускорение проверки. Ладно. Достаточно тех же восемнадцати километров. Опять большое ускорение.

У меня это быстро получается, а Оспенчугов с товарищами затратили на это десять лет.

И сейчас назвал Владимира Викторовича Оспенчугова, но не сказал о Валентине Александровиче Ануфриеве, директоре полигона. Это ведь он формирует генеральную линию работы полигона. Пришел он сюда с собственными идеями и предложил их людям. А потом, когда пошло дело, пошел и защиты диссертаций. Перспективиста — идет дело стоит. Хотя сам-то он до сих пор не защитил диссертации. Все никак не выкроит время. Знающие люди говорили, что дескать раз мог бы стать кандидатом наук, если бы выкроил время на оформление того, что уже сделал. Материала у него по многим проблемам предостаточно, своего собственного, исследовательского, за который и доктора наук не грех было бы дать. Ладно. Поживем — увидим. Может, все-таки соберется...

Есть такая, очень интересная категория к себе категория людей, для которых работа — главное в жизни. Ануфриев такой. Мне и ранние разговоры, что работает он не шая себя. Теперь я сам понимаю, что это так.

— Зачем до такой степени, Валентин Александрович? — спросил я как-то.

— Засмеялся: «А зачем живем? Торопиться нужно!»

Вот и весь разговор.

Ему сорок семь. Здесь — двенадцать лет. До этого был главным инженером головного института. В тридцать лет был уже главным.

11, 13, 14. Так быт автомобили.

12. Перед выходом на трассу.

Полигона тогда еще не было. При Ануфриеве не строили это, об этом, его детище. Так он и относится к полигону.

* * *

Никому из нас, в связных с испытаниями автомобилей, не приходилось, наверное, по такой дороге, как здесь, и так ездить, как ездят здесь.

Но прежде чем попасть на дороги полигона, нужно пройти мелкосорт. Ежедневно, до работы на трассе, так же, как и действия перед вылетом, испытатели идут на обследование. Такое первое правило полигонной жизни. Второе правило — без шлема повальное на дорогах запрещено. Далеко, ветер, туман или снег — некоторые виды испытаний немедленно прекращают. Если снег из-под колес начинает лететь, тоже все останавливается. Таковы здешние законы, нарушать которые не имеет права ни один человек. А у въезда на скоростную трассу, когда идут испытания, стоят рядышком две машины: одна — белая, с красными крестами на боках и другая — красная, пожарная. И еще тут есть зеленый дурган. Там всегда горит красный свет, так же, как и действия в дурфгону, чайку попить. Перерыв десять минут, а потом опять на скоростную. Когда надо испытывать по этой трассе только за кольцом, выкатывая из двигателя все, на что он способен, и лес по бокам сливается в сплошную темную стену, есть опасность застрять. Дорога эта без боковых сторон огорожена стальным брусом, но уж какой там стальной брус спасет на такой скорости. Чист наезднее.

Есть тут и другие дороги. Езд, кольцо, моечное булыжником, там главным образом работают грузовики, есть проселочная дорога — не дай бог, на такую поехать. Грязная, колдобная. Есть и целый комплекс дорожек, и шумовой участок, выложенный брусчаткой, и «белгийский» участок — та же брусчатка, только совершенно разбитая — горе подвескам и кузовам. Вряд ли, рядом, километровые ленты булыжника, уложенного хорошо и, наоборот, уложенного плохо. И еще есть трек в бетонных наездах, расположенных в шахматном порядке. Здесь марш грузовиков скручиваются чуть ли не винтом. Прежде тут работали люди. Вождение сменилось через каждые двадцать минут. Большие выдержать невозможно. Теперь машины ездят без человека. В одной из лабораторий полигона создано автоматическое устройство, которое справляется с делом не хуже человека.

Есть тут и свой «Кавказ» — холм с серпантинной дорогой, по которой разная крутизна. Для машин разных типов — разная крутизна подъёмов. Все это входит в программу испытаний.

Есть тут два бетонных, заполненных водой бассейна — имитация бродов. Мелководные бассейны — для легковых автомобилей, глубоководные — для машин повышенной проходимости. Прогонять через них машины и смотреть, не заглох ли тормоза, не заглох ли двигатель и т. п. Словом, много всяких упражнений, воспроизводящих разные дорожные условия. Между прочим, заводские испытатели тоже теперь стараются погонять опытные образцы машин по самым трудным дорогам. Видно, что им тоже не легче. Такое психологическое влияние.

Но все это — дороги, дорожные испытания. А кроме них есть еще и стеновые испытания.

Тут тоже есть что посмотреть и над чем подумать. Нужно заметить, что многие из лабораторных установок уникальны, многие сделаны своими силами, по собственным иде-

ям. Взять хотя бы коррозионную камеру. В такой камере автомобиль находится, обшита нержавеющей сталью, с толстыми, как в бомбоубежище, воротами, с множеством штуршеров, торчащих из потолка и стен, она производит искусственное изменение климата, разгадывая и это сооружение. Осенчугов объяснял, что камера должна быть герметична — оттого и ворота такие толстые, что температура там может быть от — 40 до + 60 и влажность — 100 процентов. Причем не создается вода, а солевой раствор, под воздействием которого коррозия возникает гораздо чаще, чем в природе. Но это самое, прежде всего она зародилась. Потом машину гонят на дороге полигона, а затем новый сезон. Когда закончится последний сезон, на машину иной раз вешают объявление: «Просьба руками не трогать!» Проржавела она настолько, что ткнешь пальцем — рассыпается. Вот что такое экстремальные условия на полигоне.

В других лабораториях не менее интересные установки. На одной резинным манометром с разной силой выстреливают в рули и замеряют деформации этих рулей. Руль должен согнуться, уйти в сторону двигателя, и в этом случае не сомататься, выставив вперед острые края. Задача — не сместить удар. На другой установке под разными углами снимают кабины грузовиков. Задача — выдержать удар. Тут самое опасное — в местах наиболее опасно разрушается кабина. Эти места будут потом усилены. Заводу обо всем сообщат и посоветуют, что и как следует сделать. Потом опять на полигон.

Есть тут и бетонный кул, о который бьют автомобили с сидящими в салонах и пристегнутыми ремнями манекенами. Эти манекены обделены датчиками, которые сообщают потом, какие повреждения мог бы получить человек, попав в так называемое дорожное происшествие.

Имитируют разной силой удары, определяют повреждения, накапливают статистические материалы, чтобы подсказать потом заводам, как, за счет чего можно увеличить безопасность человека. Я видел эти искалиемые ударами кузова новейших автомобилей с повальными ремнями манекенами. Все это закрывают потом брезентовыми чехлами, — наверное, потому, что издала манекены можно принять за людей. Зрелище не из приятных.

В новом, недавно построенном корпусе модуле, где смонтированы устройства, на которых проверяют безопастность узлов и элементов автомобиля, готовят сейчас для уникальную установку, где будут имитировать аварию, не разрушая при этом автомобиль. В самом деле, не разбить же всякий раз машину, проверяя, как поведет себя руль, шток приборов и прочее.

О куб машин бить будут, но это в другом корпусе.

Кто-то хорошо сказал, что полигон — продолжение заводского конвейера. Это и правильно. Дело в том, что существует обратная связь. Завод присылает сюда опытные образцы, который, пройдя все тяжкие испытания, возвращается обратно вместе с рекомендациями. Видно, что конвейер не останавливается до тех пор, пока полигон не скажет: «Можно ставить на конвейер».

Работают здесь напряженно. Нужно «прогнать» все заводские новинки по дорогам и лабораториям. На трассах испытания идут с раннего утра и до полуночи, в две смены. Раз и в круглоустности. В лабораториях полигона работают круглосуточно, не покладывая, не меньше, хотя и другое. В этом отношении, правда, как на конвейере.

В первый раз, когда ходил я по лабора-



ториям, а потом ездил по трассам и все удивлялся здешним жестким и четким порядкам, сопровождавшим меня наскоро объяснил, что иначе не было бы полигона в том виде, каков он есть.

Очень большая ответственность, — говорил он. — Если мы одобрим конструкцию, а она еще недоработана, то, представляете, какие потери! Конструкцию с дефектами ставят на конвейер!

Выходит, вы вроде главных контролеров?

Контролер фиксирует недостатки, а мы советуем, как исправить их, — покачал он головой. — Мы их исследуем. Разница? Мы работаем вместе с заводами.

Но чтобы советовать таким гигантам, как КамАЗ, ЗИЛ, ВАЗ, нужно иметь определенный опыт, да и прекрасную оснастку: приборы, стелды и прочие. Без этого ничего сейчас не добьешься. Они ведь тоже неплохо оснащены.

— Да, это так, — согласился он. — Нам, конечно, кое-чего не хватает. Некоторые приборы и стелды там появились раньше. Но у нас есть и то, чего нет на заводах. Мы ведь много сами сделали. Уникальные вещи сделали. И еще — у нас опыт работы на полигоне.

Не забывайте — пятидесять лет.

Так уж ли это много — пятидесять лет? — подумала я тогда.

Многие мне в тот первый раз еще не было известно. Но вот когда-то с некоторыми людьми как следует познакомился, и представления о полигоне сильно расширились. Конечно, это не главный контролер новейшего автостроения, а неизмеримо большее. Это — испытательно-исследовательский центр, а само станет еще и центром экспериментальным. Но об этом рассказывать пока рано, послушайте, почему полигон в последние годы стал исследовательским центром.

Сначала о кадрах исследователей. Их несколько сотен. Семнадцать кандидатов технических наук. Почти все они защитили диссертации по работам на полигоне. Далее. Сейчас здесь работают двадцать шесть аспирантов. Также в свое время получают ученые степени. Далее. В Дмитрове функционирует вечерний филиал Московского автомеханического института. Там многие учатся. Вот такими научно-техническими кадрами располагает полигон. Докторов наук здесь пока нет. Но, судя по всему, доктор наук будут здесь же выращивать. Дело к тому идет.

Все это важно. Но, как вы понимаете, рост широт еще не определяет качества. То тут немало примеров. И доктор есть, и кандидатов хватает, главного не хватает — отдачи.

На полигоне мера всему — отдача. Тематика работ определена и регламентирована жестко. Для испытания конкретных вещей нужно создать конкретные методики и, неутомительно следуя им, получить вполне конкретные результаты, которые потом пройдут испытания в жизни. Промышленность не терпит абстракций, как и терпит их обшарки. Именно это и определяет жизнь полигона.

У въезда на скоростную — светофор и стрелка-указатель, в каком направлении разрешено сегодня ездить. Движение здесь одностороннее: одна дель в одну сторону, другая — в другую. Мы свернули, как показывала стрелка, и помчался — ветер ударил по кузову, по стеклам, зашумел, и было непонятно, мотор больше шумит или ветер. Нахальник одного из отделов Игорь Логинювич Стрюков демонстрировал мне не только дороги полигона, но и как ездит по этим дорогам.

Это было непрерывно быстрая езда на скоростной и непрерывно крутые повороты на серпантинных. Шумел ветер, завывал от напряжения двигателя, а на серпантинные поныгивали шины.

Шумовато, — заметила я, поглядывая на Стрюкова.

— Аэродинамика, — односложно ответил он.

Говорят, Ануфриев добивается, чтобы на полигоне была своя аэродинамическая труба.

— Ануфриев всегда чего-нибудь добивается, — покачал головой Стрюков. — Мало ему хлопот.

— Так ведь нужна же труба!

Конечно, нужна! Хорошая аэродинамика — это прежде всего экономия горючего. До пятидесяти процентов можно экономить. Один спойлер дает до семи процентов.

— А это что — спойлер?

— Обтекатель. Ставится над кабиной грузовых машин. Конечно, нужна труба. Мы бы все новые образцы через нее прогоняли. Делаете, видите, какая потом была бы экономия топлива!

У автостроения масса нерешенных проблем. Количество их, как это ни странно, не уменьшается, а, наоборот, увеличивается. И все это оттого, что требования к автомобилям, особенно в последние годы, довольно быстро изменяются. «Линш бы ездить» или «Джонс бы грузы перевозил» — это все ушло безвозвратно. Теперь другие критерии.

Совсем недавно мало кого волновала экономичность двигателя. Автомобилисты конструкторы прямо-таки соревновались, у кого мощнее получатся двигатели. Скорость, сила, были главными критериями. А теперь! Джонс или американец, или стим строил, или ленские, экономичные автомобили. А ведь это очень быстро прогрессирующая тенденция. За нулю можно поспевать. Или возьмем проблему торможения. Тоже волновала недавно. Требования ужесточаются, существуют уже и предельные нормы, нарушение которых лишает права ездить по дорогам ради стран. Да мало ли проблем возникло и последнее время. Их надо решать очень быстро, а как решать? Понятно. Строить опытные образцы, быстро испытывать их, улучшать конструкцию и опять строить, уже усовершенствованные. Сейчас все решают быстрота реакции, гибкость. Иначе не успеешь, отстанешь. Завоим, разумеется, не располагают всем тем, чем располагает полигон: ни дорог таких нет, ни оборудования такого, хотя кое-какие стелды и приборы появились. Но это отдельные «лиш» бы грузы перевозил» — это все ушло безвозвратно. Теперь другие критерии.

Обо всем этом думал я, когда ездил мы по дорогам полигона и со Стрюковым, а потом и с заведующим лабораторией испытательных легковых автомобилей Вячеславом Александровичем Борисовым, или стим строил, или ленские, экономичные автомобили. А ведь это очень быстро прогрессирующая тенденция. За нулю можно поспевать. Или возьмем проблему торможения. Тоже волновала недавно. Требования ужесточаются, существуют уже и предельные нормы, нарушение которых лишает права ездить по дорогам ради стран. Да мало ли проблем возникло и последнее время. Их надо решать очень быстро, а как решать? Понятно. Строить опытные образцы, быстро испытывать их, улучшать конструкцию и опять строить, уже усовершенствованные. Сейчас все решают быстрота реакции, гибкость. Иначе не успеешь, отстанешь. Завоим, разумеется, не располагают всем тем, чем располагает полигон: ни дорог таких нет, ни оборудования такого, хотя кое-какие стелды и приборы появились. Но это отдельные «лиш» бы грузы перевозил» — это все ушло безвозвратно. Теперь другие критерии.

И в самом деле, я это увидел. А потом на полигоне участвует уникальное сооружение: два или три одинаковых двигателя с винтами, забранные сеткой.

— Что это?

— Наша аэродинамическая труба, — усмехнулся Борисов.

— Что же, здесь и продвигаете кузов?

— Какие там продукты! — дернула он

плечами. — Проверяем устойчивость при боковом ветре. Ставим машину боком, включаем датчики и моторы. Сам сделали. Надо же как-то проверять! Нам на настоящую трубу...

И он — о том же.

Автомобильный двигатель еще далеко не совершенен. Белых пятен в процессах, происходящих в нем и сопутствующих ему узлах, более чем достаточно. В общих чертах все ясно, и довольно давно. А вот некоторые детали не ясны. Почему нет двух по всем характеристикам одинаковых работающих моторов? Технологические неоднородности? Разумеется, и они. Но даже если с великой тщательностью, в лабораторных условиях сделать два двигателя, а потом проверить их на одних и тех же стелдах, то все равно окажется, что работают они неодинаково. В чем же дело? Почему один окажется чутько мощнее, а другой экономичнее, один долговечнее другого и бесшумнее. Почему нельзя даже и в лабораторных условиях сделать два совершенно одинаковых двигателя?

Да что там двигатели! Обыкновенная шина — что, кажется, бы, проще, а сколько разностей в ней! На деле выходит, что и шинной все очень не просто. Взаимоотношения колеса с опорной поверхностью, ным словом, взаимотношения колеса и дороги — одно из актуальнейших научно-исследовательских направлений сейчас. Дело не только в том, что хорошая шина — это бесспорно, долговечность, комфорт. Но и еще, как показали последние исследования, экономия чуть ли не десяти процентов горючего. Проводятся исследования по возможности экономии, если все машины будут на таких баллонах? А если к этому прибавить экономии энергии, резины, корда и всего прочего, что требуется для производства? Это же колоссальная экономия средств. Рассказывая об этой проблеме, стоящей в ряду с другими проблемами, которыми заняты испытатели и исследователи полигона, не потому, что он выдвигается из общего ряда работ. В том-то и дело, что радостно, не важнее не актуальнее других. Все они тут такие. Мне хотелось лишь показать комплекс явлений, как из одного вытекает другое. Не более того.

Много загадок в автомобиле, хотя с другой стороны, он будто бы не загадка, дело в принципе вроде бы ясное. Нозы не понятны. Задача строителей полигона — прояснить ионы. Одна из задач — так будет точнее. Словом, сначала накопление эксплуатационных данных, затем исследование их, выявление характерных особенностей, а затем — проверка в заводских, по мнению полигона, следовало бы предпринять. Но это пока. А через два года вступит в строй большой экспериментальный корпус, и полигон станет центром автостроения. Но о будущем еще предстоит разговор. Планы в этом отношении большие и заслуживают особого разговора. А пока давайте поговорим о настоящем.

Мы говорили уже о тех первых сложностях с моделированием разных дорог на дорогах полигона, о поисках режимов испытаний, о выборе методики. «Мы были люди и не имели еще опыта полигонных испытаний», — говорил мне Владимир Викторович Пешков. «Почему вы не можете, не можете, уже лет через пять — семь лет не сможете разобраться. А покачу споры было!»

Между прочим, Осенчугов — сын одного из

15. В лаборатории.

16, 17. Испытания на устойчиво-
вость.

крупнейших наших автомобильных конструкторов, из знаменитой плеяды конструкторов сороковых — пятидесятых годов, давших нашей стране «Победы», «ГАЗы», «ЗИЛы», «ВАЗы», «ДАЗы» — машины, положившие начало иному автомобилю. Именно тогда, в последние годы, вся эта блестящая когорта — В. Осечутов, А. Лигерт, Б. Ф. Фирман, А. Крингер — подвела конструирование автомобилей на новый уровень. Но даже и они тогда не могли дать точных рецептов, что и как нужно делать, на подползании к...

— А теперь знаете? — спросил я у Осечутова-младшего.

— Да, — ответил он. И добавлял: — Мы здесь выросли.

Они и в самом деле тут выросли — пришла зрелость. Сейчас им в среднем по 40 лет — а начинали в двадцать пять, некоторые — в тридцать. Я имею в виду основную костяк, на котором все держится — вся полугодовая жизнь. Теперь они знают точно, чего хотят и что для этого нужно. В том-то и сила. Выше мы говорили о проблемах и поисках этих проблем. Так вот, многие из этих иновос теперь уже известны работникам полигона. Идет следующий этап — экспериментальное исследование и теоретическое обоснование.

В лаборатории токсичности почти во всю стену висит полнотеленный мешок. Визуально стоят приборы: мерцание ламп, движение самописцев — все это почему-то не производит такого впечатления, как огромный мешок. Быть может, потому, что в любых лабораториях и аппаратах, и приборы, и лампы, и самописцы — все это привычно. А вот мешка такого громадного я никогда не видел. В него собирают выхлопные газы, а потом исследуют их состав. Есть тут, правда, и другие средства исследований. Включает двигатель, на выхлопной трубе устанавливаются толстенный, в кулак, бронированный шланг и еще несколько шлангов тоньше. По ним газы поступают в анализаторы, и вы видите на шкалах приборов, сколько чего вылетает из выхлопной трубы. Но двигатель работает неравномерно. В какое-то мгновение выдает больше, в другое — меньше свинца, в какое-то — меньше. А сколько всего? Вот тут-то незаменим мешок. Двигатель работает, мешок раздувается, собирая все, что вылетело из выхлопной трубы. Поэтому это «все» поступает в анализаторы — и картина ясна. Общая картина.

Между прочим, на первом этапе мы стали исследовать проблемы токсичности. Так же, как первыми у нас влезли исследовать проблему канцерогенности выхлопа. Вообще нужно заметить, многие исследования, связанные с автомобилем, начинались здесь, на полигоне. Там собрался народ. Приехали в этот лес, в этот поселок потому, что здесь добром их работа. В этом отношении, как Анфурьев, И. Стрюков, и Осечутов, и Борисов, и заведующий лабораторией токсичности Александр Павлович Гусаров, и другие.

Гусаров мне тоже говорил, что главное сейчас — быстрая реакция. «Мы», — говорил он, — должны быстро реагировать на запросы промышленности. От нас зависит в значительной степени, что ставить на конвейер. Что можно, а что нельзя. Вот какие дела!»

— Как все же боретесь с токсичностью? — спросил я. — Средства много, но все они страдают недостатками, усложняют оборудование автомобиля, потребуют мощностей, и тем самым увеличатся расход топлива. Есть ли что-нибудь более эффективное, чем дождеватели?

Есть, — ответил он. — Мы считаем, что будущее не за дождевателями, а за тормизм по реакторам. — Он достал откуда-то из под стола нечто похожее на гуашетиле. — Эта штука принципиально и труба гуашетиле. В ней нейтрализатор. Продукты неполного сгорания, проходя через нейтрализатор, дожигаются. Все просто, как в банке противоядия. Одно пока только сам нейтрализатор дорог. Ищем дешевый заменитель...

А в другой лаборатории идут серьезные исследования проблем управления автомобилем, проблем эргономики. Также масса нерешенных вопросов. Что человеку удобнее, что его меньше утомляет, когда сидит он за рулем или просто сидит в кресле, что ему везет? Как строить систему «человек — машина» наилучшим образом? Конструкторские бюро, научно-исследовательские подразделения работают по так называемому агрегатному принципу. Кузовники, двигате-

листы, специалисты по трансмиссиям и т. п. Эргономика же рассматривает человека и автомобиль не погравитую, а как единую систему.

Симпатичный, улыбающийся заведующий лабораторией Валентин Александрович Майборода рассказывал, что за цели стоит перед лабораторией.

Конструктор видит автомобиль повсюду, у водителя — свои оценочные критерии. Все это нужно совместить, выработать единую систему оценок.

А потом, когда мы вышли из лаборатории Майборода, Осечутов сказал:

Отличный человек. Работоспособный, увлеченный.

А я подумал: все мы здесь такие.

Полигон стал научно-испытательным и научно-исследовательским центром автостроения. Но этого теперь мало. Он в ближайшие годы должен стать еще и центром экспериментальным. Рядом с лабораторным корпусом строят сейчас громадный экспериментальный корпус. Уже поднялись фермы металлоконструкций. Прекрасно будет строить такой центр. Автостроение не может без него быстро реагировать на все те новые вехи, которым автостроению предстоит идти впереди.

Дело в том, что автостроитель, предлагая новую конструкцию автомобиля, сам по отношению к этому автомобилю не нейтрален. Полигон — нейтрален. Его сотрудники прекрасно осведомлены обо всех последних вехи мирового автостроения, знают, что с чем сравнивать и как сравнивать, по каким характеристикам. Пятидесят лет вся их работа шла в таком направлении. Это — во-первых. Во-вторых, заводы присылают сюда новинки, здесь их испытывают, а затем отправляют обратно, на заводы. Так повторяется несколько раз. Процесс растягивается во времени. Между тем мировое автостроение развивается стремительно. Как посчитать? Один из вариантов — изменить технологию доводки опытных образцов. Не отправлять их на доводку заводом самостоятельно, а кое-что быстро доводить здесь. Это же быстро испытывать. Далее. Специалисты полигона и сами могут предложить новые конструкции. Идея есть, предложена, но для ее быстрого и дешево быстрого осуществления не хватает денег. Построить собственную конструкцию, сравнить ее с тем, что предлагает завод, выбрать лучший вариант — это же быстро и дешево? Вот почему строят сейчас экспериментальный корпус.

И еще. Для исследований и испытаний опытных образцов необходимы steady и другое нестандартное оборудование. Требования ко всему этому не только изменяются, становятся более жесткими, но и возникают новые, каких не было. И поэтому очень нужен экспериментальный корпус. Здесь можно делать многое из того, в чем возникает потребность.

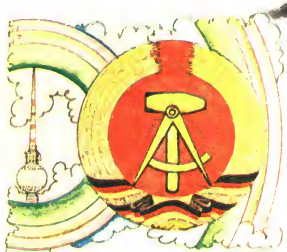
Мы говорили: одна из главных тенденций научно-технического прогресса — гибкость, быстрая реакция на все новое, быстрая реализация новых идей. Но в большинстве случаев возможен успех. Нет иного пути к нему. Вот почему так важно нашему автостроению получить единый, головной в отрасли экспериментальный центр.

С Валентином Александровичем Анфурьевым мы пошли на скоростную. Был корт к полуночи. По обеим сторонам стены стоял черный лес. Он был наполнен звуками. Что-то двигалось, шуршало, и вдруг улетала соловей. И тут же смел ответный дуэт, третий... И пошло звонкое, чистое созвучие. Анфурьев прислушался, сказал: «Там кто-то работает. Подем же сюда, поближе к источнику. Он слышал не лес. И мы пошли. А потом и я услышал нарастающий ррр двигателя. «Дизель», — заметил он. — Торпедия. Работает в три семени. Слышите, новый сельхозник идет?»

И почти тут же из леса выскочила тяжелая машина с прицепом, улария столбами света, умчалась, оставив в гадюку дыму, за лесом посыпалась клязь язык звука, а потом еще и еще звуки... Даже и в ночь не отдыхла скоростная.

Торпедия, — задумчиво промолвил Анфурьев. — Нужно торпедия. Иначе опоздаем. Новые модели... Вот будет у нас новый корпус.

Он опять говорил о своем.



7 октября исполняется 30 лет со дня провозглашения Германской Демократической Республики. Мы внимательно следим за успехами наших друзей из братской страны, нередко публикуем сообщения о новостях науки и техники. Предлагаем вашему вниманию очередную подборку материалов о самых последних научных достижениях ГДР.

Охлаждение плюс нагревание

Во всех странах мира настоятельно ищут способы экономии энергии и часто находят их. Электрические трансформаторы большой мощности охлаждают, как правило, маслом, которое, в свою очередь, тоже надо как-то охладить. В городе Риза к трансформаторам подключили систему воздушного охлаждения, а потребляемое тепло направили для обогрева зданий. Трансформаторное масло нагрело воду до 60 градусов Цельсия. Только одна такая установка позволила сэкономить за одну зиму 340 000 киловатт-часов.

Птицы помогают врачам

Специалисты из ГДР утверждают, что некоторые птицы могут своевременно предупредить нас о надвигающейся эпидемии гриппа. На целой серии экспериментов ученые установили, что пернатые почти на неделю раньше, чем человек, ощущают признаки этой заболевания. Эти наблюдения врачам заранее указали о приближающихся болезнях и предпринять соответствующие профилактические меры.

Увеличение — 500 тысяч раз

На IX Международном конгрессе по электронной микроскопии в канадском городе Торонто фирма «Карл Цейс» из Оберкохена продемонстрировала свою последнюю новинку — «EM 10C». Этот современный электронный микроскоп в состоянии увеличивать наблюдаемый объект в 500 тысяч раз! Даже точки, находящиеся на расстоянии 0,5 миллиардной части метра могут быть четко разграничены наблюдателем. Это значит, что жизнь некоторых вирусов, вызывающих опасные болезни у людей, животных и растений, можно будет наблюдать гораздо точнее и с большим подробностями. Этому

Рисунки Ю. Сарановича

способствует упрощенное обслуживание электронного микроскопа и улучшение его фокусирования. «ЕМ-10С» снабжен также автоматической фотокамерой.

От телефона — к «Полифону»

Чаще всего служебные междугородные разговоры по телефону длительны. При этом кому-то из собеседников приходится записывать под диктовку партнера его текст или делать пометки в блокноте. В этих случаях удобен аппарат «Полифон», разработанный специалистами из ГДР. К нему подключается приставка-громкоговоритель, чтобы можно было отложить трубку в сторону, после чего спокойно заняться ведением записи или дать возможность присутствующим в комнате послушать разговор. А чтобы задать его, «Полифон» можно соединить с магнитофоном.

Школа пастухов

В ГДР насчитывается около 6000 чабавов, пасущих овец в разных районах страны. Смену им готовят единственная в республике школа в городке Веттин, вблизи Галле. 250 юношей и девушек изучают там искусство ухода за овцами и дрессировки своих верных помощников — собак. Четырнадцать преподавателей читают им лекции по всем предметам специального курса. По окончании школы учащиеся сдают экзамены и получают дипломы. Эпоха маломаргометных пастухов уходит в прошлое.

Сенокосилка не нужна

Высокая трава — нежелательная среда молодых лесных посадок, около шоссе, рядом с посадочными полосами на аэродромах, у исторических зданий, на стадионах. Ее приходится косить, но иногда это нелегко. В Лейпциге начато производство гербицида «Малыш-30». Большинство специалистов признает, что это вещество — лучшее, что есть для этой цели в мировой практике. Прежде всего оно безвредно для людей и домашних животных, быстро впитывается растениями и не попадает в водоемы. Во-вторых, оно не уничтожает траву, а лишь замедляет ее рост. Благодаря этому в течение всего лета трава не вырастает сверх нормы и необходимость в применении сельскохозяйственной техники отпадает.

Крылатая стража

Грызумы известны огромным вред сельскохозяйственным культурам. Любопытный способ борьбы с ними предлагают агрономы из города Виттиберга. Они предложили установить на полях на расстоянии 50—60 сантиметров друг от друга прутья длиной полтора метра. Теперь хищным птицам, питающимся грызунами, не надо иперерывно летать. Они спокойно сидят на этих искусственных подставках, выжидая добычу. Результаты эксперимента превзошли все ожидания. Опрысканное поле было полностью очищено от грызунов.

Космическая керамика

Как известно, приборостроители ГДР активно участвуют в создании уникальных устройств для различных исследований в космическом пространстве. Для этих приборов в Йене недавно был создан новый стеклокерамический материал. По прочности он равен легированной стали, и, как ее, этот материал можно обрабатывать на токарных и фрезерных станках. Однако в отличие от металла керамическое стекло — изолятор, не ржавеет даже в самых агрессивных средах, отлично выдерживает резкие температурные колебания и активное радиационное излучение.

Прибор-детектив

Завод измерительной аппаратуры в Дрездене выпускает прибор, который мгновенно обнаруживает место повреждения на линии высокого напряжения. Он излучает импульсы, которые «пробегают» по линии до поврежденного места и возвращаются обратно в виде цифровых эхо-сигналов. По ним и судят о расстоянии до повреждения. Прибор дает возможность определить место короткого замыкания или разрыва линии на расстоянии до полукилометра и с точностью до процента. Это очень облегчает работу ремонтников, которые не ищут место повреждения, а прямо прибывают туда.



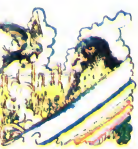
Н. Федотова Жизнь in vitro

Прошло четыре года...
От пробирки к культиватору
Как составлять меню
для клеток?
Арабидопсис плюс турнепс
Выдавать ли патенты
на новые организмы?
Банк клеток

Как-то летом 1975 года в редакции мне посоветовали побывать в Институте физиологии растений имени К. А. Тимирязева: «Говорят, там проводят какие-то фантастические эксперименты. Берут клетку любого органа, скажем листа, и выращивают из нее все растение целиком — с листьями, корнями, цветами и плодами». Это действительно способно было поразить любое воображение. Вель что такое отдельно взятая клетка? Ее и разглядеть-то без микроскопа нельзя. Разве может она вести самостоятельную жизнь вне родного организма, словно не замечая, что остальные части растения отсутствуют? Ну, допустим, кое-как существовать — куда ни шло. Но дать начало новому растению? Непосильно! С живыми клетками, например, это до сих пор никому не удавалось. Правда, они продолжали жить в пробирке как угодно долго и даже соглашались делиться, но ни одна из них, откуда бы ее ни брали, не превращалась в организм.

Однако все мои сомнения рассеялись, как только я воочию увидела обычные цветочные плошки, где зеленели и радовались солнцу столь же обычные на первый взгляд растения моркови, табака, огурцов. И только посвященные знали, что весь этот огород — потмоство некогда иррадиационных в пробирке клеточек.

Поселившись в стеклянном мире лабораторий — пробирках, колбах или специальных чашках, содержащих все вещества, необходимые для их развития, живые клетки доказали, что они способны превращаться во все, чего от них ни потребуешь — корень, стебель, лист и цветок. Если же такие изолированные клетки раздуть, сняв с них жесткие оболочки целлюлозно-пектиновой оболочки, то они готовы объединиться с любой другой клеткой, даже животной, образуя новые, небывалые клетки-гибриды. А это уже путь к конструированию растений, каких до сих пор в природе просто не было. Вот почему я назвала свой репортаж из лаборатории культуры тканей и морфогенеза «Морковка — по чертежам» («Знание — сила», № 10, 1975 год).



С тех пор прошло четыре года. Много это или мало для относительно новой, набирающей силу отрасли биологии? Ответ на этот вопрос и надежда получить в Киевине, местном городо-путнике Еревана, где и мае нынешнего года должна была состояться III Всесоюзная конференция по культуре клеток растений с участием биологов из многих социалистических стран. Первой, кого я увидела в Институте микробиологии АН СССР, была Ракса Георгиевна (конференция), была Ракса Георгиевна Бутенко, член-корреспондент АН СССР, заведующая лабораторией — той, откуда я четыре года назад велела свой репортаж. Ракса Георгиевна — крупнейший специалист в этой области. Именно он опыты с изолированными растительными клетками позволил начать новому направлению биологии у нас в стране. Кстати, мы не встретили ни один участник конференции даже среди зарубежных гостей, у кого Ракса Георгиевна не была бы в свое время консультантом, референтом или научным руководителем. И в том, что работы с культурами растительных клеток идут сегодня в шестидесяти группах и в двадцати лабораториях страны, и в том, что создана советская школа биологов нового профиля, в большой мере заслуга Раксы Георгиевны. («К следующей конференции прямо-таки патристическую» — иронично замечала она. — Ну, ничего, мы ведь тоже не молодеем».)

И вот конференция открыта. Звучат латинские названия растений, обсуждаются подробности самостоятельной жизни клеток in Vitro, то есть in vitro, как фактор внешнего действия со средой, особенности размножения. Пока никаких сенсаций. Процесс морфогенеза еще не покорился полностью воле экспериментатора и не стал таким же подарком в пластинках, как вложения в рифы скульптурные. Ученым еще предстоит понять, какой оптимальное сочетание воздуха, воды, минеральных солей, углеводов в гормоны, которых могло бы заменить лоскуты живой ткани беззастенчиво утерпной родной организм. А пока... поиски, эксперименты — метод проб и ошибок. Кстати, ошибок здесь за последние годы и старались извлечь из них максимум пользы.

Растут год от года возможности исследователей, все глубже проникающих в таинственную жизнь клетки. Но каждый уровень глубины — это и новые неожиданные проблемы. Минувшим же временем, когда растительные клетки жили в обычных пробирках, а в их содержимое их казало ученым единым целым. Из пробирок клетки перемещались в колбы с жидкой питательной средой. Их нужно было расквашивать, чтобы сами клетки, воздух и питательные вещества распределялись равномерно. И все же все клетки оказались разными. Именно на этом этапе ученые поняли, что имеют дело не с клетками-близнецами, а с совершенно разнородными популяциями. На смену колбам и качалкам пришли культиваторы герметически закрытые, в которых создавалась большая чистота эксперимента, чем колбы. Но как выяснилось, и у культиваторов есть свои недостатки. Строго контролировать выращивание клеток в культиваторах экспериментатор не в силах. Попробуй угадать, что происходит в закрытой реакторной колбе.

Сейчас ученые на пороге новой эпохи — непрерывного выращивания культур, когда весь процесс роста клеток станет полностью и управляемым и контролируемым. Переходу к этому новому этапу и посвящен на конференции специальный доклад, где обсуждалась подробностями и проблемы, связанные с ним. Например, такая: можно ли ускорить, а если можно, то как, деление растительных клеток? Известно, что микробы делятся через каждые 15—20 минут, а растительные клетки — только через сутки.

Пока же тонкости процесса образования нового организма остаются, как правило, неуловимыми. И неудивительно: не так-то просто разобраться в сложнейшей паузине биохимических реакций, ведь вещества, составляющие основу для клеток, действуют на них не сами по себе, а во взаимодействии, усиливая или ос-

лабляя влияние друг друга. Не пора ли отказаться от случайности эмпирики и воспользоваться строгими методами предвидения? Труднейший способ показать, как можно должно быть соотношение компонентов среды, если они взаимодействуют между собой. Такая идея энергично звучала и в выступлениях участников конференции, и в кулуарах. Кстати, опыты по применению математических моделей при выращивании культур клеток сахарной свеклы уже проведены в киевском Институте гидробиологии кандидатом биологических наук М. К. Павловой и доктором биологических наук В. И. Милоком. Похоже на то, что ее исследование математика проникло в скором будущем и в эту область таинственных и чудесных превращений. Ну что ж, конструирование так конструирование!

Наш век технологический, и принадлежность к технологии — своего рода примета времени. Четыре года назад я писала о том, что культуры тканей растений и в «неволе» сохраняют способность синтезировать вещества, представляющие интерес для медицины, пищевой, текстильной и парфюмерной промышленности. Это предельно простые алкалоиды, сердечные гликозиды, ферменты, фенольные соединения, смолы, стероиды, пигменты и вещества, обладающие противовоспалительной и антивирусной активностью.

К сожалению, почти все эти культуры так и остались на полпути между природой и искусством. Очевидно, четыре года — не такой уж серьезный срок для того, чтобы довести научную идею до конвейера, где будут вырабатываться лекарства, новые продукты питания, добавки к кормам для животных, сырье для промышленности. И все же именно из этой промышленности появился первый «промышленный образец». Его не без гордости продемонстрировали сотрудники Научно-исследовательского института космического. Это был женьшеневый крем. Но притворен он был не из женьшеня, который один из наших ученых вывел из земли, а из тех, что продуцируют клетки замещающего женьшеня, не потерявшие и в изоляции свою биохимическую миссию. Крем прошел уже все клинические испытания, одобренные властями, и будет надеяться, скоро появится и приравляясь к женьшеню. С другой стороны, это достижение может показаться и не столь уж впечатляющим, но оно принципиально важно: в нем видны уже, хотя еще и размытые, черты грядущего фармацевтического заюда.

Четыре года назад, на II Всесоюзной конференции по культурам клеток растений, проходившей в Киеве, молодой кандидат биологических наук Юрий Глеба из Института ботаники АН УССР, продемонстрировал растение табака, состоящее из себе генетически идентичных клеток двух разных растений. Это была, бесспорно, большая научная победа, это был сам факт конструирования растений! На проходившей сейчас конференции Ю. Глеба вновь продемонстрировал гибрид, но это был не табак, а обычный табак, одичавший, который и сейчас во многих лабораториях мира — неожиданная комбинация пробирочного растения арабидопсиса с турнепсом. Это странного вида моштр стал наглядным доказательством того, что ученым удалось преодолеть барьер между барьером биохимической идентичности. Ведь в природе такие отдаленные виды растений никогда не скрещиваются. Быть может, скоро придется выдвигать патенты не только на изобретения и открытия, но и на новые организмы. Кстати, это и не первый раз, когда ученым удалось создать нечто новое, не имевшее у себя в природе. Так, у гибрида картофеля с томатом, полученного недавно в ФРГ, у него не оказалось никаких полезных признаков — ни клубней картофеля, ни помидоров; и все же это гигантский успех — ведь в природе такой гибрид невозможен.

Какими только способами не пытаются сейчас сохранить флору во всем ее многообразии! Создают заповедники и ботанические сады, сохраняя живых растений и банки семян. Но, очевидно, этого недостаточно. Ведь в охране нуждается 4000 видов растений!

В 626 из них попали уже, к сожалению, в Красную книгу. Не остались в стороне от этой огромной работы и специалисты по культуре растительных клеток. Они намерены создать свой спасательный круг для гибнущих видов — создать банк, но уже не семян, а клеток растений. Ведь далеко не все растения размножаются с помощью семян. Эта задача не переплетается и с интересами самих исследователей клеточной культуры. Чтобы культура не погибла, часть ее надо время от времени пересаживать. Знание это исключительно важное, но strangely трудоемкое и, честно говоря, раздражающее экспериментаторов. А главное, то, что многие культуры стали уже полиплоидными клетками, что для биологов — чрезвычайно важным и ценным свойством. Если продолжать их пересаживать, они могут утратить свое неповторимость.

Как же законсервировать их, как остановить «прекрасное мгновение»? Этой проблеме посвящена одной доклад кандидат биологических наук Александр Сергеевич Попов. Кстати, то что интересно: сам Александр Сергеевич начал с создания банка не растительных, а животных клеток, применяя метод постепенного снижения температуры до минуса 196 градусов — температуры жидкого азота, при которой жизнь в клетке как бы замрзает. Но когда выяснилось, что с животными клетками дело обстоит более или менее благополучно (сейчас уже созданы банки микробов, многих клеток высших животных и человека), он пришел в Институт физиологии растений, в лабораторию Раксы Георгиевны Бутенко, где эти работы еще только начинались. Это было в 1976 году. А всего этого годами раньше появлялось предложение о создании банка растительных клеток, о глубоком замораживании тканей тополя. Судите сами, какое это суперсовременное направление биологии! Новое, только что рожденное.

На его фоне еще в полной мере сохранились глупые, нерезультативные надежды. Правда, глупые, но глупые же не все. Многие ученые полагали, что с помощью замораживания можно решить проблему сохранения растений, список которых в последние годы становится все длиннее. Но, к сожалению, только из клеток двух последних видов удалось получить целые растения. Остальные клетки, не смотря на продемонстрированное ими жизнелюбие, очевидно, утратили прекрасную способность дать начало новому организму, а может быть, вообще ее не обладали. К счастью, иногда можно ограничиться и таким успехом — получить проросток, а равное самое. Сохранить не само растение, а лишь его ценные свойства, необходимые человеку. Это тоже один из путей спасения живой природы. К тому же в банке можно хранить не только клетки, но также ткани почки будущего роста (они-то уже специально замораживаются для деления и роста), пыльцу, зародышевые структуры.

Как и предполагал А. Попов, консервация растительных клеток оказалась не в пример сложнее, нежели животных. Слишком много особенностей поддерживает растительную клетку на разных этапах этой метаморфозы. Не исключено, что здесь не хватит ни одного из них, никаких стандартов. Для каждого вида ткани, более того, для каждого вида растений — свой индивидуальный и неповторимый метод.

Наверное, так бывает всегда — на смену одних задач приходят другие, которые пока не решены. И все же та ежедневная кропотливая работа, которую ведут биологи с культурами клеток, — залог того, что человек приблизится наконец к пониманию сокровенных тайн жизни.

А. Кондрашин.

кандидат биологических наук

Парадоксы биоэнергетики

«Вы знаете, какой у нас сегодня праздник?» — я был уверен, что являюсь далеко не первым человеком, которому Владимир Петрович Скулачев, член-корреспондент АН СССР, заведующий отделом биоэнергетики МГУ, задал этот вопрос. Направление науки, важнейший раздел биохимии, имеющий чрезвычайное значение для понимания жизни клетки и отражающий многообещающие горизонты, направление, для развития которого отдалены многие годы жизни, — получило всемирное признание. Действительно, присуждение Нобелевской премии по химии 1978 года английскому ученому Питеру Митчелу — по-настоящему радостное событие для всех нас, для всех, посвятивших себя изучению «ембрионного электричества».

О перипетиях, которые испытала биоэнергетика в последние десять — пятнадцать лет, написано немало, и, я думаю, будет написано еще больше. История их столь же поучительна, сколь и захватывающая. Это яркая иллюстрация тех процессов, которые происходят рано или поздно, по-видимому, в любой отрасли науки. Кому не известны длительные периоды мучительного зстоя, глубокого штиля, которые, кажется, с роковой неизбежностью время от времени возникают в любой отрасли науки. И очень часто — не отсутствие новых технических средств и несовершенство разработанных к тому времени методов являлись тому причиной. Нет, не хватало свежего ветра в паруса, не хватало яркой и мудрой идеи.

Кто не знает крылатого высказывания великого Нильса Бора: одному из своих сотрудников, пришедшему к нему с новой идеей, «Идея ваша», — сказал он, — недостаточна безумна, чтобы быть верной».

Трудно представить, чтобы в те самые времена, когда Бор журнал своего сотрудничества, нашедший бы много людей, всерьез задумывавшихся о необходимости воображения у биолога. И сейчас биология еще остается во многом опустыненной. Но таинственный мир, скрытый за тонкой оболочкой клетки, может открыться только экспериментатору. Эксперимент, подобно скальпелю хирурга, вскрывает клеточную мембрану и дает информацию о процессах, которые нельзя ни увидеть, ни пощупать. Биохимические эксперименты, поражающие своим остроумием и изысканностью, много рассказали нам о жизни клетки, о превращениях органических молекул, о составе внутриклеточных оргanelл и многое, многое другое. Но чем глубже уче-



ные вторгались в мир клетки, чем меньше становились изучаемые ими объекты, тем запутаннее представлял переносимый этот мир, тем необъяснимее становились экспериментальные факты. Истолкование многих биохимических процессов становилось невозможным без вторжения в мир молекул, в мир составляющих их частиц. И вот здесь биохимиков часто подводила нехватка воображения. Образовался дефицит «безумия».

Далее будет рассказано об одном из доказательств — назовем его «парадокс Бора», — добытом в мире биоэнергетики.

Электрический переворот в биоэнергетике

Я думаю, не найдется ни одного человека, даже весьма далекого от науки, который не представлял бы себе значения энергии для жизни. Образно говоря, энергия — кровь жизни, ее движущая сила. Вот почему проблемы энергообеспечения живого волновали

ученых уже на заре становления биологии. Биоэнергетика, родная дочь биохимии, появилась на белый свет не без участия химии и физики. Являясь коллективным детищем, она развивается на самом стыке этих фундаментальных наук. Предмет ее — исследование механизмов превращения энергии в живых клетках — имеет не только чисто научный интерес. Ученые всерьез надеются, что понимание деталей таких механизмов даст мощный стимул к развитию медицины и энергетике — дающих друг от друга практических наук.

Более двадцати лет, размышляя о путях трансформации энергии в клетке, ученые рисовали схемы, имеющие большее сходство с математическими уравнениями, чем с биохимическими формулами. Им казалось, что энергия, выделяющаяся в живой клетке при окислении питательных веществ, или энергия Солнца, усваиваемая клеткой при фотосинтезе, преобразуется в энергию уже, верно, знакомого читателю универсального уравнения энергии — АТФ через некоего высокоэнергетического его предшественника, так называемого интермедиата окислительного фосфорилирования, или иначе синтез АТФ. Без такого промежуточного звена уравнения не уравнивались. Интермедиат в соответствии с «химическими» схемами накапливал энергию окисления или солнечную энергию и отдавал ее на синтез АТФ. Формулы с его «участием» были аккуратны, даже изящны и просты в употреблении. Вроде бы еще близка: найти интермедиат, охарактеризовать его — и можно подвести завершающую черту под общим уравнением преобразования энергии в клетке.

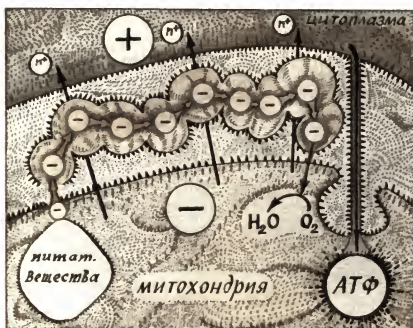
Шли годы, а таинственный «мистер Икс» никак не попадал в сети, которые расставляли для него биоэнергетики во всем мире. Более того, он процветал и даже... плодился. Да, это было именно так, поскольку для объяснения многих экспериментальных данных приходилось вводить дополнительно целый ряд высокоэнергетических неизвестных. Появились «мистеры Йеге и Зет». По-видимому, если бы дело продолжалось таким образом, то биоэнергетике грозила, кроме всего прочего, перспектива задокументировать достаточно обширные для нее пределы латинского алфавита. Но не только это вызывало всеобщее недоумение. Решающим эксперимент, суть которого должна заключаться в поиске и определении «личности» этих не-

«Визитная карточка» сторонников химической теории преобразования химического сопряжения. Посредники

между дыхательной цепью и АТФ-синтезатой — неуловимые интермедиаты.

Хемисмотическое сопряжение Митчела: при окислении питательных веществ дыхательной цепью митохондрий происходит разделение электрических заря-

дов по разным сторонам мембраны. С созданием потока электронов по дыхательной цепи, через мембрану переходят протоны.



красно-фиолетовые озера. Одно, два, на многие километры... Что это? Орошение марсианского пейзажа? Нет-нет, здесь лишь кусочек калифорнийской пустыни. А фиолетовые — в калифорнийских озерах — от галлофильных бактерий, обожавших солоную воду. Клеточные мембраны этих бактерий напичканы поразительным произведением природы — бактериородопсином, который напоминает по своим свойствам зрительный родопсин в наших глазах. Вот только функция у него оказалась чрезвычайно специфической... И софистичная история. Я увидел этот удивительный слайд на одном из симпозиумов IX съезда европейских биохимиков в Будапеште в 1974 году. «Бактериородопсиновый бум» еще только начинался.

Кажется, совсем уж невероятно представить себе «микроорганизмы», в которых находились горячие головы, которые высказывали такие предположения для объяснения функций бактериородопсина. Увы, действительность оказалась далекой и от этих смелых предположений.

Возможные исследования бактериородопсина проводил профессор В. Стокинус из Калифорнии. Основываясь на существовании пурпурных бактерий и параллельно измеряя концентрацию ионов водорода в ней, ученый обратил внимание на таинственное появление протонов, с чем и связывал появление бактерий. После выключения света ионы водорода исчезали. Не совсем твердо представляли себе возможные ободолости этого явления, Стокинус поделился своими наблюдениями с В. П. Скулачевым, с которым счастливая судьба свела его на одной из международных конференций.

Как рассказывал Владимир Петрович, сомнений у него практически не было: на мембранах бактериальных клеток явно появлялся электрический потенциал, который вел к нему... А бактериородопсин под действием солнечного света работал, как мощный насос, перекачивающий ионы водорода с одной стороны мембраны на ее другую сторону. Это было нечто совершенно уникальное. Это было открытие «бескларофильного фотосинтеза». Итак, бактериородопсин — это кларофильным бактериям нужен бактериородопсин. Для них это белок был своего рода палочкой-выручалочкой. В неблагоприятных условиях среды они способны существовать своим источником их существования.

Да, но это стало очевидным лишь теперь. А тогда, в 1973 году, предположение Стокинуса и Скулачева о существовании электрического потенциала, конечно, не выдержало никакой проверки. И она состоялась. Вернувшись из США, Владимир Петрович инициировал изучение электрических потенциалов в нашей стране. Выделение, реконструкция и измерение электрических свойств его показало — это тоже молекулярный генератор электрического тока.

Чудо-белок оказался поразительно стабильным. В изолированном виде он мог стоять в банке в холодильнике месяцами и оставаться активным. И тогда же появились первые мембранные пузырьки, приклеенные к плоской мембране, работали часами, сутками, заставляя стрелку вольтметра маять за край шкалы. В этот момент, в момент выходящего показания прибора, — край бумажной ленты. При освещении пузырьков потенциалы достигали 600, 250 и более милливольт! Работать с бактериородопсином было приятно.

Особенно успешно пошла работа после того, как в группу вошел А. Драчевый. А Кудельный и А. Семеновым был применен вместо мембран фальш, пропитанных фосфолипидом. Если раньше мембрана частично «капризничала», в ней возникали «пробои», то теперь, повратив, зачеркнув тем самым многочасовые усилия, то фильтр оказался надежным помощником. Время его жизни — почти неограниченное, надежность — почти стопроцентная.

Проясняясь в перспективе исследования «бактериородопсинового» энергетик. Очевидно, мембранный фильтр — бактериородопсин, включенные последовательно, могут составить прекрасную батарею. Выставил такую батарею в лабораторию Стокинуса, и на следующий день в запасной ящик электричество! Используя методы и идеи, предложенные Я. А. Драчевым и его сотрудниками в лаборатории В. Скулачева, профессором Скулачевым собран в Калифорнийском университете Л. Пакер. (Благо, не пришлось далеко ходить за бактериородопсином!)

Электрическая лампочка, подключенная к такой батарее, горит 30 минут. Оказалось, кроме того, что эта система сохраняла свою «беспособность» в течение шести месяцев.

И хотя сейчас еще весьма далеко до бактериородопсиновых электростанций гадзюбу в Каракумах или в Калифорнии, но это уже не фантастика.

* * *

...А как обстояли дела у других, обычных фотосинтетиков, не обладающих такой экологической энергетикой? Ответ на этот вопрос был получен нами совместно с М. Ильиным и Самуиловым.

Марина вынула из хлоропластов листьев гороха фрагмент фотосинтетической цепи переноса электронов, а Вадим разоблачил, на части энергетических оргanelл бактерий. Его целью было получение реакционных центров — того самого свечения, куда попадает солнечный свет. Из полученных препаратов мы соорудили искусственные мембранные пузырьки — упрощенные модели энергетических систем. И все они работали, производя электричество. И метод измерения мембранного потенциала в ней, мы убедились — «акснома Митчелла» действует и здесь, а у нас в руках еще два молекулярных насоса, перекачивающих ионы водорода.

И вот теперь стало ясно, для чего растениям нужен солнечный свет. Мы, конечно, догадывались, что делать электрический мембранный потенциал. Создавать аккумулятор энергии.

Нет никаких сомнений, что доказательство существования фотосинтеза в природе сейчас совершенно очевидным, открывает многообещающие горизонты. И прежде всего в области солнечной энергетики: энергетическая функция растений, которую мы сейчас не содержали материалы по этой злободневной для всего человечества проблеме, подсказывают колоссальные ресурсы, исследуя формы получения энергии, различные прогнозы. Ученые все чаще обращают свое внимание на новые, нетрадиционные источники энергии. И в первую очередь — на солнечную энергию. Практически вся энергия на Земле от нашего дневного света. И тем не менее мы почти не умеем использовать то, что щедро дарит нам природа. Используя аппарат биосинтеза, с высокой эффективностью преобразующего энергию солнечного света в электрическую, или, возможно, принцип фотосинтеза, можно выйти на новые понятия, очевидно, позволят решить нам эту проблему.

ЛЭП — в клетке?

...Адова трудности, видели красочные схемы энергосистем. От ярких лампочек электростанций в разные стороны разбегались линии, означавшие линии электропередачи. От источника электричества — к его потребителю. Для электричества не существует границ, конечно, при наличии электростанции.

Мысль о том, что мембранное электричество — форма энергии, введенная для ее изучения в клетке, была высказана впервые В. П. Скулачевым в 1969 году. В то время от этой идеи отмахнулись. Еще кого смотрели на саму возможность существования мембранного потенциала.

И все же не забыли. А после окончательного доказательства бытия белковых электростанций проблема передачи электричества в клетке, конечно, становится как нельзя более актуальной.

И не только в виде АТФ. ...Адова трудности, преодолевают вещества во время своего движения в толще клетки. Цитоплазма ее меньше всего напоминает парк с чистыми, прямыми дорожками, а скорее — это лабиринт, в котором, скорее нехожая карстовая пещера, где каждый шаг путешественника — преодоление лабиринта. На пути к молекулам, в частности молекулам-кандидатам на роль безград-миллионы других молекул, многочисленные мембраны, заполняющие цитоплазму и рассасывающие ее на различные отдаленные участки. И вот здесь возникает — главное объяснение животных и растительных клеток.

И если какой-то из клеточных отсеков испытывает энергетический голод, что может быть удобнее электричества, чем его быстрого удовлетворения: скорость электрического тока, мы знаем, огромна. Проблема в том, что мембраны, которые оно включает АТФ-синтезаты там, где это необходимо.

Так что же может претворяться на роль ЕЭС или ЛЭП в клетке? Конечно, митохондрии. У них есть все необходимое для этого.

Но для того чтобы перенести энергию электронов в удаленные на расстояния, соизмеримые с размерами клетки, митохондрии имеют недостатки, должны существовать гигантские митохондрии, которые могли бы перенести энергию на большие расстояния. И это определилось объектом поиска.

Он начинался не на пустом месте. Претенденты есть. Гигантские митохондрии часто находили в «диноклеточных» организмах. Не так давно были описаны большие митохондрии в клетках печени крысы.

Сложность такого рода исследований — в необходимости проведения серийных срезов клеток. Хорошо рассмотреть митохондрию можно только под электронным микроскопом, и для этого нужно подготовить тончайшие срезы. Сложность еще и в том, что за картину мы увидим в плане, если сделаем один-единственный срез, ну, скажем, осминогий. Если срез пройдет через его ширину, мы увидим в поперечном сечении митохондриальных дисков, если через его тело — один большой диск, в том случае, если срез пройдет через его длину, мы увидим два диска. И в то же время, на одна из этих картин не поможет нам представить истинный облик этого хищника.

Примером может служить и при срезе клеток. Они давали совершенно разные сведения в одиночку в зависимости от угла наклона. Только параллельные и перпендикулярные срезы давали полную картину края, и последующая реконструкция объема на основе увиденного могут дать действительно полную картину. А в митохондриях у животных? Конечно, в тех самых тканях, в которых могут возникнуть трудности с доставкой энергии, в которых происходят энергетических процессах. И прежде всего — в мышечной ткани. Клетки мышц велики по размеру, энергии им нужно чрезвычайно много. Поэтому возникла гипотеза, что в центре волокон может возникнуть дефицит кислорода и питательных веществ, которые поставлены вместе с кровью.

В П. Скулачевым предложил Л. Баксевой, которая имела большой опыт в микроскопировании митохондрий, исследовать мышечные волокна дирофиса крысы. Результаты, полученные Баксевой, захватили воображение. А модели — объемные модели митохондрий, которые были созданы на основе серийных срезов, поразительно совпадали с описанием о трехмерной структуре митохондрий мышечных клеток. Длинные, переплетающиеся, ветвились, тажи митохондрий заполняли пространство. И если в обычных случаях это была явля одна митохондрия, в других — их было несколько, и уж никак не удалось сосчитать, как это считалось раньше. Полученные изображения позволили говорить об определенной митохондриальной системе в мышечной клетке, о митохондриальной сети. И если бы не было такого четкого, что начинаются митохондрии там, где много питания и кислорода. Поразительные совпадения! И совпадения ли?

Пока нет достаточных оснований утверждать, что транспорт энергии происходит так, как это предлагает гипотеза. Необходимы детальные эксперименты. И все же хочется верить в нее.

Переворот в биоэнергетике продолжается. Невероятная казалась гипотеза Митчелла о том, что мембранный потенциал может непосредственно обеспечивать движение у бактерий, без участия АТФ, за счет своеобразных мембранных насосов. И вот теперь в отделе биоэнергетики МГУ поставлены опыты, результаты которых заставляют и в это поверить. Неожиданным было предположение, что в бактериях митохондрий, версится то, что мембранный потенциал участвует в транспорте ДНК у бактерий. Но тем не менее получены первые экспериментальные указания на то, что можно заставить поверить в абсурдные «электрохимические» идеи...

Холод

или тепло — на выбор

Способность некоторых людей купаться в самые лютые морозы и загорать, лежа на солнце, поражает воображение подавляющего большинства людей, привыкших восточнее переживать даже от не очень сильного холода. Разве может человек совершенно безболезненно переносить столь низкую температуру или же «моржи» просто притворяются, что не чувствуют мороза?

Способность ощущать холод мы обязаны особым термочувствительным рецепторам, находящимся в так называемых холодных точках кожи. В существовании таких точек может убедиться каждый, прикасаясь шляпкой холодного гвоздя (диаметром около миллиметра) к разным участкам предплечья: при этом холод нигде ощущается, а иногда — нет. И если на кожу нажать трафарет с определенным числом отверстий, то, поочередно касаясь холодным стержнем открытых участков, можно определить границы чувствительных холодных точек. Чем холодных точек больше, тем чувствительнее кожа к холоду и тем более неприятны ощущения, испытываемые при понижении температуры.

Пользуясь этой простой методикой, сотрудники Института клинической и экспериментальной медицины Сибирского отделения АМН СССР изучили чувствительность к холоду жителей заполярного города Норильска. Одна группа испытуемых по роду занятий проводила большую часть рабочего дня на улице, на крепком морозе, в другую группу входили лица, работающие в теплых помещениях.

И вот что выяснилось. Хотя у всех испытуемых средняя температура тела была одинаковой, на коже людей, привыкших проводить значительную часть дня на морозе, были обнаружены вдвое меньше холодных точек, чем на коже людей, обычно работающих в помещениях. Иными словами, у закаленных людей просто уменьшается число датчиков, посылающих в мозг сигналы о понижении температуры, и организм будет тревогу и начинать активно вырабатывать тепло лишь после того, как понижается температура его внутренних органов. В самом деле, чаще ранней весной люди беспокоятся о морже? Так что не притворяются «моржи», говоря, что холод им ни по чем.

Но вот что огорчительно: люди, привыкшие к холоду, становятся особо чувствительными к теплу. Так что, если вы не можете в равной мере не бояться ни холода и ни жары...

Два десятилетия промчались с той поры, как впервые вспыхнули бурные «кибернетические» дискуссии. «Может ли машина мыслить?», «Грозят ли умные работы людям?», «Возможен ли интеллект, во много раз превышающий человеческий?» Эти и подобные вопросы обсуждались в печати, на публичных диспутах, в частных беседах. Кибернетика, которую поначалу не хотели признавать за серьезную науку, брала реванш — она вторглась во все новые и новые области знания, обещая принести с собой решение самых запутанных задач, новые, неожиданные идеи и методы, не говоря уже о фантастических технических возможностях и устройствах, способных заменить человека чуть ли не

во всех сферах его деятельности. Машины-переводчики, машины — диагностики, электронные учителя, юристы, строители, целые кибернетические заводы, безотказные и бездумные, — все это, казалось, появится уже лет через десять — пятьдесят. Самые осторожные называли цифру «20», но чувствовалось, что они просто хотят подстраховаться в своих прогнозах. А речь уже шла о следующих этапах кибернетических свершений — ЭВМ-граф; компьютер-музыкант; живопись и графика, возникающие на дисплеях; теоремы, доказываемые прямо на глазах математиков, в немом изумлении стоящих перед выходным печатающим устройством машин; терминалы, устанавливающие

«/ы подругом стали

— Надеюсь, ведущего сотрудника Совета по искусственному интеллекту не обидит вопрос: существует ли вообще искусственный интеллект?

— Не обидит. Тем более что честный ответ на этот вопрос сегодня должен быть отрицательным. Ведь чем мы располагаем сейчас? В лучшем случае — очень хорошей программой, моделирующей какую-то частную сторону мыслительной деятельности. Скажем, тщательно продуманный алгоритм шахматной игры, засаженный на понятный машинный язык. Да, ЭВМ, реализует этот алгоритм, сумеет обыграть человека, может быть, даже опытного шахматиста. Но есть ли у нас основания называть ее разумной? Думаю, что нет — интеллектom обладал программист, а машина лишь следовала данным ей указаниям. Демонстрацией этому служат совсем простые соображения. Стоит предложить машине сыграть в шахки или даже в шахматы, но с несколькими измененными правилами — и она сразу становится глупее ребенка, первый раз подошедшего к доске. Более того, в программе полностью отсутствует семантика задачи — смысл тех действий, что выполняла машина, следуя шагам предписаниям алгоритма. Если, допустим, программу, с помощью которой машина сочиняет музыку, ввести в ЭВМ, а затем покинута машинный зал и предложено кому-либо договориться, чем заняться машине, то даже самый опытный специалист не сумеет этого сделать. Машина выдает команду по программе, команду за командой, но узнать, что за всеми этими сложениями и умножениями, условными переходами, извлечениями из ячеек памяти, обращениями к генератору случайных чисел и тому подобным манипуляциям стоит именно сочинение музыки, — невозможно.

Так же точно обстоит дело и с шахматными программами, и с решением дифференциальных уравнений, и вообще со всем, что делает ЭВМ. складываются какие-то числа, они умножаются, делаются — что все, что происходит внутри машины. Смысл событий остается все же — в голове программиста. Вот эти два обстоятельства — то, что программа жестко приспособлена для данной конкретной задачи и что алгоритм, введенный в машину, не несет в себе семантики, сообщаемой человеку, — позволяют считать даже самые выдающиеся программы движением в сторону искусственного интеллекта. Потому что человек не просто реализует происходящее в его памяти программы, а генерирует их. Он способен сформировать в себе алгоритм сочинения музыки, написания стихов, перехода улицы в потоке транспорта. А для этого нужен некий супермеханизм, некая глубинная структура, которой по силам создавать алгоритмы самого разного толка. Вот он-то и есть интеллект.

— Кажется, возникает возможность дать определение...

— Если угодно, интеллект — это совокупность универсальных процедур, которая позволяет строить алгоритмы для решения частных творческих задач. И вот именно такая совокупность универсальных процедур и есть интеллект, а не совокупность в шахматы или слагающей музыку. У нее отсутствует та глубинная интеллектуальная функция, что давала бы нам право говорить о машинном мышлении.

Мысль эта родилась не сегодня, но, сейчас она стала более ясной именно благодаря неудачам, постигшим создателей «мыслящих» машин. Очень долгое время кибернетик ждал под гипнозом идеи, будто все истинно человеческие механизмы мышления сводятся к тому, что мы ищем уметь как-то отсечь все неперспективные участки лабиринта решения задачи и оставить лишь тот небольшой его кусок, где разумно искать нужный ответ. Отсечение ненужных вариантов — основа так называемого эвристического программирования, на которое возлагалось в свое время так много надежд.

Но и оно не оправдалось. По тому поводу я всегда вспоминаю шутку друга Моцарта, Гейнца, который написал руководство «Как сочинять вальсы и марши с помощью сапожной щетки и выскочки прачки, почти как у эвристического программирования», беретса ипотная бумага, сапожная щетка, выскочка, известные американские Ньюзэл, Саймон и Шоу, которые сделали Универсальный Решатель Проблем, о котором написано немало статей и сказано много восторженных слов. Всякая задача представляется собой лабиринт, считают авторы, и надо лишь найти дорогу за начальное число пункта (то есть за исходное задание, а конечная (до ее решения). Для этого придуманы различные операторы преобразования и постоянно используются всякого рода алгоритмы, порождающие все новые варианты лабиринта возможного движения мысли. Делается достаточно широкое впечатление явление о том, что вот теперь-то впервые созданы условия, при которых человек и машина решат не одну задачу, а весь комплекс творческих задач. Первоначально Универсальный Решатель Проблем прошел испытание в форме спортивного соревнования теорем. Эта программа получила название «Логик-теоретик» и работала блестяще. Но стоило попыраться приспособить ее к играм в шахматы, как выяснилось, что тут она неперигодна. Другие задачи тоже не пошла. Стало ясно, что лабиринт возможных ходов мысли в общем случае получает-

И вот прошли сроки, изывавшиеся в бесчисленных предсказаниях. Нет ни машин переводчиков, ни транзисторных врачей, ни мигающих неоновыми лампочками инженеров. Сами собой угасли жаркие споры, разумные роботы вновь перекочевали на страницы научной фантастики, человеческому интеллекту перестала грозить жестокая конкуренция со стороны мыслящих машин.

Открывает новую рубрику беседа нашего корреспондента К. ЛЕВИТИНА с заместителем председателя Совета по искусственному интеллекту Комитета по системному анализу АН СССР, заведующим сектором Вычислительного центра АН СССР доктором технических наук Дмитрием Александровичем ПОСПЕЛОВЫМ.

«...логие вещи»

Проблем немало. Не буду говорить о технических, хотя и они невероятно сложны — вовсе не ясно, как создающие органы чувств, в какой форме работы могут подвергаться наказаниям и поощрениям за свои действия. И даже если предположить, что как и к чему именно будут они адаптироваться, создавая при этом свой интеллект. Но вот вопрос из другого ряда: как сообщить роботу необходимые знания о мире? Ведь если мы хотим, чтобы робот был моделью действительности, отвечающей нашим представлениям об этом мире? Иначе, очевидно, нельзя говорить о решении ни каких-то задач — он просто не поймет, чего от него хотят. И тогда мы имеем дело с задачей, в которой я уже, мне ждем от родителей.

... Что же делать? Как сообщить машине не данные, что делалось до сих пор, а **знания**? Проблема представления знаний в ЭВМ на всех международных конференциях по искусственному интеллекту неизменно посвящается около трети всех докладов и со-

[illegible]

Как один из возможных выходов из создавшегося положения родилась идея фреймов. Само слово ввёл в обиход американский философ Эрнст Гельмерс. В переводе с немецкого «фрейм» — «каркас», «скелет» — одним словом (и тут неоднозначность!), нечто, на чём все держится. Идея фрейма состоит в том, что все, что мы знаем о мире, о людях, о вещах, о которых явления — сумма признаков. Скажем, каков фрейм понятия толпы? Это не идёт в взаимном отношении «быть одновременно» и «быть в одной толпе» и вдобавок по всему множеству этих людейสอดคล้องно. Толпа — это не просто группа людей, тут можно что угодно: имена людей, их пол, возраст, конкретные места, где собрались, толпа — на площади или в магазине. Одновременность существования для толпы необходима, члены ее обязаны находиться в одном месте и каждый от каждого другого.

Выяснилось, что с помощью фреймов удается описать многие вещи, в то же время не описываясь. Фреймы позволяют вложить в машину знания о мире. Особую роль играют так называемые «релевные фреймы», связанные с понятием глубинных падежей. Глубинные падежи — это те падежи, которые относятся к грамматическим падежам сильно варьируемое — от почти полного отсутствия до двух определенных количеств — сейчас их насчитывают около двадцати — внутренних или внешних падежей, отражающих грамматическую структуру предложения. Например, в русском языке «мальчик читает книгу». В русском языке «мальчик» — именительный падеж, «читает» — глагол, «книгу» — винительный падеж. В английском языке «the boy reads the book» — те же семантические падежи «мальчик» находится в субъективном падеже, так как он выполняет функцию субъекта предложения, «reads» — глагол, «the book» — объективный, ибо на нее это действие направлено. Если теперь перевести фразу в пассивную форму — «Книга читается мальчиком», то «книга» — объективный падеж, «читается» — глагол, «мальчиком» — пассивный падеж. Пассивный падеж — это падеж, который не может изменяться: «книга» это именительный, «мальчиком» — творительный. Но в русском языке, в отличие от английского, не так же при любых трансформациях сохраняется инструментальный падеж («кто-то», «каким-то», «молотком»), падеж

Так вот, ролевые фреймы используют семантические падежи, описывая понятия в виде «ролей», — кто, что, куда, зачем, когда с какой целью, с кем и т. д. Некоторые роли обязательно должны быть заполнены, иначе фрейм не получится, другие роли могут и не заполняться. Вот понятие «командировка». «Кто» — обязательная роль. Точно так же — «куда», «когда», «с какой целью». Но «с кем» можно и опустить, из-за этого фрейм понятия «командировка» не разрушится.

— Но что могут дать фреймы, пусть даже ролевые? Ведь нам надо передать машинам свою картину мира, наши знания о нем

ся слишком большим, а для ЭВМ — просто необъятным.

Вот тогда со всей очевидностью стало ясно, что перебор вариантов и усечение перспективных путей — лишь один из методов использования человеческого мозга. И прежде чем блуждать по лабиринту, надо еще его построить. Вот эта функция порождения самого лабиринта решения и есть суть интеллектуальной деятельности. Именно поэтому, когда перед нами встает сложная задача до точки ее решения путь не прямой, а извилистый, изобилующий тупиками и обходными путями путь, но все-таки путь! Вот что следует назвать интеллектом. Устройство, обладающее им, сможет решить любую задачу, не зависящую от сложности и максимальной сложности, разумеется.

— Как только такое устройство будет построено, мы назовем его искусственным интеллектом безо всяких кавычек? Или же нужны еще какие-нибудь дополнительные требования к нему?

Полагая, что настоящий искусственный интеллект нуждается в одном серьезном дополнительном требовании. Он должен не просто информированно состояние, а каким-то образом иметь возможность воздействовать на окружающую среду и испытывать на себе последствия или наказания. Именно эта особенность, по моему мнению, отделяет человека от машины. Без этого, следовательно, любое мышление невозможно без тела. Необходима обратная связь, стимулирующая развитие мышления. А программы, работающие даже с ЭВМ, они существуют, но не способны на такое взаимодействие, испытывая на себе воздействия, никак не влияющие на их развитие.

— Выходит, все-таки нужны роботы — оживленные, с искусственными органами зрения, осязания, слуха, наделенные способностью ощущать боль и радость и только поэтому имеющие шанс стать интеллектуальными.

В известном смысле — да. Такова логика нынешнего развития наук об искусственном интеллекте. Разумеется, не обязательная полная антропоморфность — руки, ноги, глаза, уши, нос, рот, а именно — два уха, но возможность ощущать неограниченный диапазон звуков и их комбинаций необходима. Нужны какие-то эффекторы — средства воздействия на окружающую среду и какие-то рецепторы — приемники вкуса, запаха, температуры, давления. Лишь в этом случае можно говорить о возможности родиться цели, стремления, без которых нет развития. А внутри программы, даже самой совершенной, никаких целей не существует — в конце концов это лишь последовательность действий, которые надлежит выполнять машине.

а если каждое понятие определять столь тщательно, то не останется места в памяти, да и непонятно, до какой степени надо «добавить» мир — в какой мере надо изматывать интеллектуальную силу, чтобы ЭВМ могла поглотить ее...

— Да, здесь тоже скрывается непростая проблема. Действительно, если описывать мир на очень подробном языке, то картина получится громоздкая и бессодержательная. Михаил Моисеевич Ботаникин в свое время приводил прекрасный пример. Предположим, что некое киноматерию очень развилось и во многом переиграл нас, но почему-то по ходу дела не изобрели двигателя внутреннего сгорания. Они прилетают на Землю и, как у них принято, описывают все на языке квантовой физики — как ансамбли электронов движутся, взаимодействуют и т. п. Язык столь сложный, что может описать каждую безинерционную молекулу в отдельности, но понять, как устроен двигатель внутреннего сгорания, все равно невозможно.

Вообще, уровень сложности связан с уровнем описания — ни слишком общее, ни слишком подробное описание не позволяет проникнуть в суть предмета. Мы далеки от того, чтобы уметь выбрать нужную степень «измельчения» информации. Единственным утешением служат то обстоятельство, что конструируемые интеллектуальные системы обязательно будут проблемно и профессионально ориентированы: ни им к чему слишком широкая картина действительности. Искусственный интеллект, имитирующий мыслительную работу геолога-разведчика, вовсе не обязан понимать семантику слов, связанных с профессией кондитера. Частные языки не требуют слишком большого словаря, да и сами базовые понятия в них могут быть определены весьма точно без особых ухищрений.

Сейчас разрабатывается много языков, использующих фреймворки структуры, которые служат для представления знаний в ЭВМ, например KRL, Knowledge Representation language, что и означает в переводе «язык представления знаний». Подобный ему «язык Физ» разработанный у нас, учитывает взаимосвязь понятий, позволяет описывать довольно большой круг весьма сложных явлений.

Как, на каком языке и уровне описать мир, как устроить в этом описании неразрывно понятия, как включить в него всевозможные размытые оценки, очень характерные для человеческой деятельности («подождал несколько минут», «слеска прохладный», «съемного неуютный») — все это лишь одна группа вопросов.

Другая, быть может, не менее важная — планирование целесообразной деятельности. Вот наш интеллектуальный робот обладает адекватной моделью мира, вооружен рецепторами и эффекторами, может взаимодействовать с окружающей средой и даже имеет

конечную, глобальную цель; но с чего ему начинать ее осуществление? Ему надо вернуться еще к последовательности достижения поэтапно. Скажем, если мы планируем устроиться ухотить есть, то сначала определяете, где находится. Если дома — идете на кухню, если в гостинице — идете буфет или ресторана. Далее вы выясните, есть ли что-нибудь в холодильнике, и если нет, то спускаетесь в магазин. Так же и в ресторанах — вы знаете, что нужно заказать, дожидаетесь официанта, делаете заказ и так далее. Наша жизнь расписана по подобным «сценариям» — этот термин укоренился для обозначения последовательности действий, ведущих к определенной цели.

На всевозможные пути от начальной точки к конечной — то есть от нынешнего состояния к выполнению возложенной цели — накладывается целый ряд ограничений. В частности, это ограничения морально-этического толка, которые обязательно должны быть заложены в любую интеллектуальную систему, иначе может получиться, как в рассказе Ильи Варшавского, в котором робот, которому предложили вынести из комнаты все круглые предметы, открыл голову своего изобретателя и вынес ее за дверь. Описание нормативного поведения — это еще одна проблема, стоящая перед нами. Еще Азимов сформулировал три закона робототехники, но сформулированы они писателем-фантомом таким образом, что для человека кристально ясно, а вот в мозг робота заложить их в этом виде невозможно. В самом деле, как понять ему первый закон: «Не причиняй вреда человеку»? Что значит «вред»? Понятия добра и зла, непростые сами по себе, тысячекратно усложняются, если надо внушить их роботу, лишенному человеческого опыта и интуиции.

Из чисто технических соображений робот обязан обладать самосознанием, то есть способностью смотреть на свои действия со стороны и оценивать их правильность. Это уже напоминает нерешенные до сих пор проблемы души, свободы воли — истинно философские вопросы, от правильного ответа на которые зависит функционирование такого сложного технического устройства, как интеллектуальный робот.

Другой проблемой подобного свойства является вопрос о личности робота. Всякому мыслящему существу свойствен свой собственный жизненный опыт, знания, запас сведений, которые и составляют суть человека как личности. Возникает этический парадокс: если создатель стремится наделить робота столь большой суммой знаний об окружающем мире, что они превращают его в разумного собеседника, обладающего собственной индивидуальностью, то позволительно ли полностью контролировать запас его знаний, то есть тоталитаризм по отношению «личности», «личность»? Если же создатель робота не будет делать этого, то ему не удастся снабдить свое детище достаточно развитым интеллектом.

Обо всем этом сейчас думают исследователи в разных странах. Появляется множество работ, связанных с так называемыми «искусственными логиками», то есть логиками, которые позволяют моделировать образное поведение искусственных интеллектуальных систем, и в то же время учитывать логику действия в истинном, реальном, жизненной среде. Поведение в реальном мире описывается с помощью пространственных, временных, причинно-следственных логик. Действия в искусственной, более упрощенной среде отличаются от классической логики. Например, в обычной логике если А истинно и В истинно, то совместное высказывание «А и В» истинно. Можно сказать, что в реальном мире, подчиняющемся логике действия, это положение может оказаться неверным. Поэтому, роботу дозволено поворачивать манипуляторный угол 180°. Это факт А. Кроме того, ему разрешено продвигаться вперед на сто метров. Это факт В. Но отсюда вовсе не следует, что он может сделать одновременно и то и другое, потому что на каком-то участке пути вращающийся манипулятор способен задержать за препятствие.

У нас в Вычислительном центре Академии наук построена временная логика, учитывающая реальную специфику физического мира. Задача — создать такую логику, в которой логика пространственной логики. Американцы и англичане успешно трудятся над логикой действия, но не так далеко продвинулись в создании различных комбинированных логик.

— Но мы-то, люди, не привыкли подчинять своим мыслям законам того большого количества и притом весьма экзотических логик. Как планируются организовать контакт между нами и ними?

— В высшей степени «удобный» вопрос. Я рассказывал о двух главных направлениях в создании систем, работающих с миром: о создании систем, работающих с миром, и о способах планирования целесообразного поведения роботов — фреймворки. Планирование — это то, что служит для решения этих двух задач. Теперь пришло время рассказать о третьей нашей главной проблеме — и это как раз и будет ответом. Планирование — это то, что служит для решения этих двух задач.

Как мы выяснили, недостатком моделировать процессы иргии в шахматы, сочинения на провал. Прочие частные виды мыслительной деятельности — это то, что позволяет работать в машине те глобальные психологические механизмы, которые позволяют строить будущее из этих процессов. Векла, однако, а том, что психология не дает нам системы четких указаний, как устроен и как работает этот механизм. Поэтому все наши надежды на планирование системы способности к решению задач с человеком на естественном языке. Ведь язык — самая мощная из известных сегодня моделирующих действительности систем.

Вопросы понимания естественного языка, перевода с него на язык внутренних представлений машины и обратно — все они в центре внимания современных исследований. Созданы первые диалоговые системы на естественном языке — это ПОЭТ, понимающая экономические тексты, и ДИСПУТ, понимающая дискуссионные вопросы. Эти системы общаются с ЭВМ за рубежом тоже созданы подобные диалоговые системы, их становится все больше, и есть надежда, что они станут со временем более универсальными.

— В нашей беседе сама собой установилась традиция подтверждать примером теоретические положения. Хотелось бы услышать о какой-нибудь конкретике. Например...

— В Вычислительном центре АН СССР мы делаем сейчас робота, который должен уметь прокладывать траекторию. Поскольку в реальных условиях всегда возможны неожиданные препятствия на пути, то робот должен иметь карты, робот наш имеет многоуровневое планирование. Сначала он намечает свой маршрут «на бумаге» — это стратегическое планирование. Потом в пределах заданного своего телегаза осуществляет тактическое планирование и, наконец, принимает решение, как обойти то или иное препятствие, которое не сумел уловить своим дальним взглядом. Условно мы назвали своего робота «Продохиднее» — потому что он должен обладать высокой продохидностью. Иначе, если достичь, мы ввели в электронный мозг

робота блок «демурга» — «вторца». Блок этот как раз и служит отражением нового подхода к конструированию интеллектуальных систем. Хотя задача пройти из точки А в точку В, поставленная человеку, остается неизменной, «демург» может на отдельных этапах изменять маршрут работы из некоторых своих высших соображений.

Блок «демурга» позволяет делать поведение робота не жестко детерминированным, а доступным коррекции со стороны реальной среды. Он представляет собой коллективный опыт других роботов, который может быть использован в ситуациях, когда данного робота безызбыточно. Скажем, стандартные тактики рекомендовали обходить препятствия справа и слева, но ничто из этого не получилось. Робот останавливается в недоумении и тут получает указание: «Отойди назад, разбейся и пригвай!» Другая роль этого блока состоит в том, что он в трудных случаях развертывает отдельные крупные цепи в подцели. Самую робота часто не под силу сделать, это хотя бы потому, что конечная цель может быть сформулирована совсем на другом языке, чем начальная ситуация. Например, в шахматной игре: начальная ситуация описана просто расположением фигур на доске, а конечная цель — матовая ситуация. Как тут разгрузить цель в цепочку достижимых подцелей? Вот тут демург и подкашивает: сначала, скажем, надо изобразить фигуру противника, кроме короля, а после этого попытаться понять, что же такое «матовая ситуация».

— После всего, о чем шла речь, странно прозвучал бы вопрос о том, что дали нынешним исследованиям кибернетические увещания двадцатилетней давности. Поэтому я переформулирую их так, что из нынешнего кибернетического и по сию пору остается верным и нужным?

— Мы по-другому стали смотреть на многие вещи именно благодаря кибернетике тех лет. Стало ясно, что все науки, изучающие природу и человека, имеют нечто общее: в любой из них применимы методы имитационных моделей. До тех пор одна лишь физика строила подобные модели, пытаясь объяснить себе целый мир, скажем, с помощью моделей, названных «элементарные частицы» или «атомно-механические принципы». Кибернетика воззвала такой способ работы ученого в универсальный принцип: «Хочешь изучить сложное явление — построь интересующую его модель». Биолог, поставивший себе целью изучить деятельность нейрона, станет выяснять, как он реагирует на то или иное раздражение и т. п. Это — традиционный путь. Кибернетика предлагает ему построить формальную схему, выявить свойства нейрона, а затем изучать ее, уточняя, сравнивая, что гораздо дешевле, проще, быстрее и выгоднее. Вот этот принцип имитационного моделирования успешно примененный в языкознании, экономике, химии, экологии и десятках других научных дисциплин, — главное, что осталось от производящего кибернетического бума.

Другое важное следствие — осознание нами относительных преимуществ и недос-

тков человека и ЭВМ. Когда продолжит традицию — пример. На одном из производственных участков завод установил машину, работающую в режиме «светочка мастер». Построив рекомендацию ЭВМ, мастер каждый раз говорил: «Ну и что? И я сам бы так решил!» Потом неделю машина никаких советов не выдавала, однако запомнила своего мастера. Когда сравнил, когда стало ясно, что далеко не всегда мастер находил оптимальное решение, — то ли он устал в это утро, то ли недоумал, а в результате участков проиграл. Машина ничего не выдает, чего бы не мог сделать мастер, но она темница, никогда не устанет и никогда не ошибается даже в мелочах и потому выглядит «умнее».

Однако ЭВМ никогда не примет решения, не предусмотренного программой, а мастер, порою способный на сверхординарные поступки — например, раздобудет на соседнем участке на время дефицитный станок или найдет неочитаемые доводы, побуждающие в данный момент данного рабочего проявить чудеса работоспособности. Кроме того, мастер знает, например, что станочник, который поручают самую сложную работу, вчера справился с задачей своего сына, и потому лучше поручить на этот раз задание менее квалифицированному соседу. Мастер способен на сопереживание, а машина — нет. Поэтому человек — «человеческое» из чисто абстрактного призыва времен кибернетических дискуссий превращается в конкретные производственные рекомендации. Вот даже параграфы служебных инструкций и строки программ.

ВО ВСЕМ МИРЕ

Уцелели ли носороги?

Носороги принадлежат к одному из самых древних видов животных. Ученые считают, что они появились около 15 миллионов лет назад. Но, оказывается, эти животные, которые успели во все геологические эпохи, теперь на грани исчезновения. Носороги почти полностью исчезли в Индии и Индонезии, а численность двух африканских видов — белого и черного — значительно уменьшилась. Десять лет назад чисто носорогов в Кении превышало десять тысяч, а в 1976 году их насчитывалось лишь 1800. Основная причина браконьерства — рога, используемые в традиционной восточной медицине. Они официально признаны медицинскими службами, с 1969 по 1976 год из страны было вывезено около 25 тонн рогов. А это означает, что убито около 10 тысяч животных. Не удивительно, что носороги почти исчезли из Кении, Уганды, Занра и ряда других африканских стран. Носорогов — представители африканских стран с

помощью международных организаций принимают меры для сохранения исчезающих животных. Успешно применяются операции по переселению носорогов в безопасные для них места в Африке и Индии.

Аквариум — 1000 гектаров

Неподалеку от итальянского порта Бриджия отгороженный район моря приблизительно в тысячу гектаров — подводный заповедник для разведения в благоприятной среде тех видов морских животных, которым угрожает вымирание. Топография морского дна в этом районе весьма благоприятствует подобной задаче, представляя собой естественный аквариум. В центре заповедника на морском дне будет установлена искусственная наблюдательная станция. Ихтиологи используют ее для наблюдения и исследования жизни и привычек «воспитанников» — необычного заповедника.

Кто изобрел арку?

Историки до сих пор считали, что первыми, кто ввел в строительную практику Европы сводчатое перекрытие, или арку, были древние римляне. Это нововведение обусловлено знанием от тяжелых опорных столбов, массивных колонн и межколонных перемычек.

Недавно группа археологов, возглавляемая американским ученым Стивеном Дж. Миллером из университета штата Калифорния, проводившая раскопки в Греции, опровергла это установившееся мнение. Раскопки в районе Немен позволили вскрыть тоннель, ведущий к спортивной арене стадиона, который был построен в IV веке до нашей эры. Этот тоннель, по-видимому, служил чем-то вроде раздевалки для атлетов. На его стенах обнаружены надписи с именами спортсменов, упоминаемых в различных исторических документах, датированных 320 годом до нашей эры. Своды тоннеля сооружены из каменных блоков, которым придана клиновидная форма. Они аккуратно пригнаны друг к другу и образуют сплошную арку. Это — древнейшее сводчатое перекрытие, известное где-либо вне стран Востока. С. Дж. Миллер не отрицает возможность того, что тоннель был построен каменщиками из Мавриции, побывавшими при Александре Македонском в Персии, где арки к тому времени были уже нередки.

Оркестр в комнате

Как бы ни была совершенна стереофоническая аппаратура, ей далеко до живого исполнения. За последние несколько лет появились различные устройства, предназначенные для того, чтобы усилить ощущение глубины и «жизненности» звучания «зависающей» мелодии. Одну из последних новинок разработала американская фирма, выпускающая звукозаписывающую аппаратуру. Эта приставка к усилителю использует систему акустической голографии с целью создания полной иллюзии присутствия в комнате оркестра. Прибор состоит из систем шумоподавления, реверберации и усиления и электронной устройства со способностями чревовещания. Подосматривая звуковые лазеры, создающему в определенной точке видный образ, этот прибор настраивает звуковые волны в любом месте комнаты. Если соединить его к обычной стереофонической аппаратуре, то создается впечатление, будто разные инструменты слышны из различных точек комнаты, а не из динамика.

14 тысяч лет назад...

Степень загрязнения земной атмосферы была в шесть раз выше, чем сегодня. Но из этого совсем не следует, что можно спокойно взирать на ее сегодняшнее состояние. «Виновики» — отравления воздуха 14 тысячелетий назад были не заводы, а вулканы. Они выбрасывали в атмосферу газы и пыль в огромном количестве. Ученые установили этот интересный факт из геологического прошлого Земли, получив данные при глубоком обследовании ледников. След бурной вулканической деятельности были обнаружены прежде всего в Гренландии, а впоследствии и в Антарктиде.

А. Черняховский

Неоднозначная жизнь...

Каков долг врача перед лицом умирающего человека? Надуваемой и недолетистой может показаться даже сама постановка такого вопроса. Долг врача — человеческий и профессиональный — один, он ясен: надо спасти! Использовать для этого все возможности науки, всю технику, весь опыт, силы.

Один из опытных врачей-реаниматологов Шаген Леонович Алтугин, заведующий отделением реанимации первой градской больницы, говорит:

— Главная наша задача — успеть поддержать организм в самые критические моменты его отчаянной борьбы с пока еще неведомой нам причиной. Единственное, что нам бывает доподлинно известно: жизнь человека на волоске. В этот уж не никаких сомнений, а все остальное — во мне. И это определяет программу действий: любой ценой отстоять жизнь. Все остальное — потом!

Но если в таком же острокритическом положении оказывается не незрелый человек, а новорожденный ребенок? Как тогда?

Неоднозначная жизнь...

Вот история, которую я услышал из уст кандидата медицинских наук Галины Федоровны Бываловой, заведующей кафедрой акушерства и гинекологии, работающей на базе родильного дома № 23:

Есть роды, которые занимают нас долго. Нельзя бунничать с отнесением к таинству рождения человека, тем более, если оно такое тягостное, такое, если хочешь, страшное, как в тот раз, — исключаясь в память и вестали очень трудных родов. А внизу, в приемной, нервничала, прямо-таки неистовствовала ее мать — немолодая уже, высокая, сухая женщина с рваными волосами, в платке, морщинами. Голос у нее был требовательным, с хрипотцой. Она знала, что роды будут неблагополучные — дочь болела, была далеко зашедшей токсикой беременности, и заранее просила: если ребенок родится без дыхания и в первые десять минут оно не восстановится, прекратите спасение. Мы тогда в суматохе даже не подумали: откуда у этой женщины столь точные сведения о сроках реанимации?

На деле все так и произошло: крайне тяжелое кислородное голодание, андид тахикардия. Даже неопытному глазу видно было — безжизненное, инсин-синие щечки подает мало надежд, на счастье, что эта приматка бессилющая вину матушки рожденной: «После десяти минут не спасайте!» Кажется, впервые столкнувшись с такой тяжелой позицией родной родушки. Минут двадцать мы все-таки пытались расшевелить легкие, и, представьте, этот болезненный комочек задышал. Состояние было крайне тяжелое, и утром следующего дня мы перевели ребенка в неврологическое отделение Морозовской больницы. Там он вскоре погиб от водянки мозга. А через неделю, когда мы выдвигали домой роженцу, я снова разговаривалась с приехавшей за ней матерью.

— Почему мы так настойчиво требовали не спасать ребенка? Внушек ведь, родная кровинка.

Женщина ответила мне коротко, неспеша:

— Я работаю воспитательницей в приюте для неполноценных детей. Каждый день вижу этих горемык и плачу вместе с матерью, которые их навещают. Никому не пожелаю такого горя...

Выстраданное, горестное письмо на мое письмо поступило на редакцию одного из трудовых журналов:

«Мне 22 года. Но за всю свою жизнь я не смел плакать ни разу. Я плакал. Я плакал. Мне даже не на кого обижаться — я родился

инвалидом. У меня недозвонили ноги и руки. По длине руки и ноги не больше, чем у трехлетнего ребенка. Я могу только сидеть или лежать. Даже ползать трудно. К тому же у меня большая голова и рост 1,62 метра. Когда меня был детский возраст, я не мог играть со своими сверстниками. Но тогда я сделал сам себе искусственный маленький мир. Я научился читать в восемь лет и с тех пор прочел очень много книг. Но теперь я вырос. Я специально сказала «вырос» — ведь так принято говорить о старости людей. На самом же деле мне только прибавилось года.

Теперь я уже отчетливо понимаю свою одиозность. Давно я не могу смотреть на мимики детей. Мне иногда снится страшные сны: то будто я еду на велосипеде, то купаюсь в реке, бегая и т. д. Когда я просыпаюсь, я долго еще не открываю глаз в надежде, что удастся еще немного побыть в призрачном мире сна. А когда я открываю глаза, то слеза слез застилает мне глаза, и мне хочется грызть свое одеяло. Мне жутко и страшно. Я просто не могу смотреть на свои изуродованные природой руки и ноги.

Меня все жалует, особенно мама. Я самый старший из детей. Брат и сестра совершенно нормальные люди. Они могут ходить в кино, в театр и вообще куда им захочется. У моего брата уже есть своя квартира. Когда я носил маме на руках и сажал в детскую коляску. В коляске я потихоньку мог выехать из двор. Но здесь меня встретил любопытный народ. Им страшно интересно, что же за «чуждо» находится перед ними. Шепот и ахания, сокрушение каяние голов и даже вопросы — почему вы уродились на улице. Для улицы я придумал специальную одежду, которую мне приходится рассказывать слишком любопытным. В ней говорится, что у меня нет конечностей, а у меня есть лишние ноги и руки. Некоторые верят, некоторые недоверчиво улыбаются. А у меня в это время душа разрывается на куски и хочется так же изуродовать любопытного, как меня изуродовала природа.

Я лишний всего человеческого. Я не человек. Я ничем не похож на настоящего человека. Я даже не Клавдия Сергеевна. Особое награждение жюри кляток, а больше ничего. Я хочу спросить врачей: разве гуманно уступать своим надеждам, оставить мне жизнь, когда я родился? Ведь я не живу. Я мучаюсь и мучаю своих родителей. Я физически не могу выполнять какую-то работу, я совершенно не способен на что-либо. Если же наука не может исправить недостатки, допущенные природой, то зачем давать жизнь зведомо калекам? Сергей».

Тот же страшный вопрос, вопрос-укол содержится в письмах, полученных известным мне писателем, членом-корреспондентом АМН СССР С. С. Носовым. Особенно он страшен потому, что задают его матери: «Ведь врачи видели, что ребенок безнадежен, и вы все-таки родили его. Если вы не смогли сделать ребенка здоровым, пусть теперь отвечают!». «Зачем было оживать такого?»

Из окна своей квартиры я люблю по утрам любоваться стаей детей, направляющихся в школу.

Но вот стал я примечать среди этих торопышек на занятия ребятишек высокого, очень худого одетого, почти подросткового парня, тоже с портфелем в руках. Он выходит из дома напропалую в те же часы, когда в школу идут ребята. Он не перешагивает порога школы, здоровается с перешагивающими, некоторые здороваются с ним, потом поворачивает обратно, встречает других детей, оглянувшись по сторонам, прячется на одну из стоек, строит рожицы своим более юным знакомым. А когда волна учащихся проходит, долго беспокойно ходит вокруг детской площадки со своим портфелем, будто что-то ищет,

поднимает камешки? Делает какие-то нелепые движения, гримасничает. Однажды я и увидел, как из окна напротив наблюдала за парнем его мать — выражения лица не было видно, но слезы текли по щекам. Можно представить, сколько горя притаилось у мамы с этим некогда «спасенным» ребенком.

В книге «Нежелательные элементы» всемирно известного хирурга, автор первых пересадок сердца Кристиан Барнард устами своего литературного героя врача Дамона ван дер Ристера говорит: «Жизнь — самая дорогое, что есть у нас, губа на губе, а губы на губе. Ответить от нее, стремись поскорей уйти из нее, прощай по ней не задумывайся — все это, что ты видишь, — это даром, это даром. Стало быть, лучше жить с водяной ганглией, чем мозга, вести растительный образ жизни, впасть в существование, менее осмысленное, чем само бессуществование? Лучше жить, когда нищий, никакие наркотики на свете не в состоянии облегчить невыносимую боль конечной стадии рака? Лучше жить обреченным под хирургическим скальпелем, опасаясь до конца дней своих среди людей? Непросто ответить!»

Нельзя убо по одному тому, что рядом с этими тяжкими, грустными фактами соседствуют иные не тоже истинные факты. «Врачам хорошо известно», — пишет уже упомянутый выше доктор С. Д. Носов, — что у детей, появившихся в тяжелом состоянии, велик риск последующих нарушений умственного и физического развития. Иначе говоря, если вы не можете сделать ребенка «вырастающим здоровым», и автор делал единственно приемлемой логикой и сердцем вывод: «Значит, надо действовать, поинтересоваться, почему так происходит, и своей врачебной совестью, — бороться за жизнь человека до последней минуты... Что сказано было в ответ на этот вопрос? «Ваша совесть по священному долгу? Если бы не попытка вынести ребенка из состояния клинической смерти?»

В том же роддоме № 23, где работала Г. Ф. Бывалова, тяжело и долго рожала доктор Григорьев, очень опытный акушерка. Ребенок дышал едва-едва, а потом и вовсе перестал. Взяв с ним что-то минут около сорока н, убедившись, что ничто не помогает, сочувственно сказала бабушке: «Сами видите, что же делать? Но акушерка не смирилась. Сама занялась безжизненным телом внука — вдвнула ему нозу рта в рот воздух, когда устала, использовала трубку и аппарат «Вита». Трудно даже сказать, что произошло, когда ребенок задышал. Только в конце концов подчинился; задышал. Прошло с тех пор лет шесть. Старая женщина души не члала в своем развитии, росом, вечно вынужденном гордо показывать ее врачам и с оттекком удивления говорит: то-то, наша медицина...»

Вопрос о попытке опытного акушера доводилось с удивлением наблюдать такую картину: у рожденной из-за какой-то тяжелой болезни резко расширилось кровообращение, сердце было в состоянии, когда оно не могло бытывать уже не приходится — никакие средства и методы не помогают. Не успев разрешить женщину, акушерка показала, что она и, конечно, все это время тяжело страдала, она тоже не хватало кислорода и не «экономилась» в выборе, что делать. Но она сказала: часто можно ожить такого младенца. Несмотря на шок, врач, нанесший ему на грани двух жизней — внутриутробной и после рождения, — не отказался от своего нормально развиваться, из него вырастет здоровый, деятельный, творчески активный человек.

Значит, и гибнущих новорожденных надо оживать, не считаясь ни с какими ограничениями, пока в доме спасателя теплится надежда на успех?

Академик АМН Н. А. КАСИРСКИЙ

Зыбкая грань...

Как и все явления нашего мира, писал Максим Горький, смерть — факт, подлежащий изучению. Наука все более пристально изучает этот факт. Ученые вновь и вновь задаются вопросом: а что такое смерть? И ответы, оказывается, далеко не однозначны. Например, Карл Уосмут, председатель американской коллегии судебной медицины, считая, что человек умер, когда врач говорит: человек умер. Смерть наступает, когда врач сделал все от него зависящее, чтобы спасти жизнь, но спасти не может жить. Пусть кто-то решится оставить аппарат искусственного дыхания или стимулятор сердечной ритма: с этого мигновения пациент мертв.

На одном из международных медицинских конгрессов французский ученый Жан Амбюрже рассказывал о любительской команде в больницу доставили девушку без сознания, с острым фарингитом, тяжелой общей инфекцией, конвульсиями, затуплением и перерывами в дыхании. Врачи сразу прибегли к искусственному дыханию с помощью аппарата и добились успеха. На протяжении нескольких дней за ней наблюдал врач-терапевт, как и мышечные рефлексы, сохранялись почти в норме. Но поскольку никаких признаков возобновления высшей нервной деятельности не было, обратились к помощи нейропсихолога, авторитетного консультанта, профессору Франсуа Лериттжу, я полагаю, — сказал тот после внимательнейшего осмотра девушку, — что большая уже несколько дней, как умерла. Это и другие схожие наблюдения навели Жана Амбюрже на мысль: «Не перестает ли истинный организм излюбленной командой специализированных и незаменимых клеток — быть человеческим организмом лишь в момент, когда умирает все их совокупности? Но почему тогда не считать жизнь на уровне клетки или за жизнь минимальной совокупности клеток. Но если принять эту гипотезу, то как определить тот необходимый минимум, который позволит утверждать, что человек жив?»

С точки зрения Амбюрже не согласился делегатам конгресса, выступивший на Конгрессе реаниматологов. Группа его участников, вместе с юристами, священником и судебным медиком, единодушно пришла к выводу, что лишь человек, а не клетка, может быть мертвым. Подтверждает это и видный советский исследователь академик АМН СССР В. А. Неговский. По его словам, главный показатель, конечный критерий «мозговой» смерти, когда мы, используя достижения современной науки, можем восстановить многие физиологические функции человеческого организма, но не способны добиться главного — вернуть к жизни человека лично.

По сравнению с процессом восстановления, смерть есть одновременно и мигновое явление, и процесс, растянутый во времени; есть, выражаясь языком философов, скачок и непрерывность. Между жизнью и смертью проходит некоторое время, когда жизни уже нет, а смерти еще нет. Жизнь нет потому, что нет сознания, о чем свидетельствует отсутствие какой-либо деятельности, исчезли почти все рефлексы, смерти еще нет потому, что в течение некоторого времени после прекращения дыхания и сердечной деятельности организм можно оживить. Невольно вспоминаются строки о виртуальности, прочитанные в одной из философских работ академика Б. М. Кедрова: «Виртуальность — понятие, обозначающее возможность, которая при определенных условиях превращается в действительность, но еще не превратилась в нее». Идея виртуальности не реализована, но мы уже рассматриваем виртуальное так, как если бы имели дело с чем-то уже существующим».

На основе чужих исследований ученые расценили процесс умирания на доли. Ими при: предположено состояние, агония и клиническая смерть. На первой стадии у больного резко нарушается кровообращение, падает артериальное давление, развивается сильная одышка. Сознание еще борется с прогрессирующим угнетением, в некоторых случаях уже покидает человека, а в других становится спутанным, неясным. Агония гасит сознание, исчезают глазные рефлексы, пульс можно прощупать только в крупных артериях, питающих мозг, а дыхание становится нерегулярным, судорожным. Организм напрягает последние силы, чтобы выстоять в

борьбе со смертью. С наступлением клинической смерти прекращает свою работу сердце, прекращается дыхание. Обмен веществ и крови происходит в живом организме между всеми частями тела, прекращается. Кислород и глюкоза питающие вещества уже не перемещаются кровью во все органы. Клетки, не получая питания, голодают, а затем начинают гибнуть, распадаться. Некоторое время они еще сохраняют жизнеспособность, потребляя внутренние запасы энергии».

Вот тут-то медицина и увидела свое, еще не использованное поле деятельности. Тем более что разные органы окончательно погибают в разное время. Сердце, к примеру, может быть оживлено спустя много часов, а мозг — лишь через 2-3 часа после прекращения циркуляции крови. И только нежные клетки коры головного мозга утрачивают способность к восстановлению через 10-15 минут. Но не все так просто! Тем более что рядом приметов можно «растянуть» критические моменты. Значит, еще не все потеряно, есть за что бороться!

Уверенность и сомнения

Бурное развитие науки все более обострило не только медицинские, но тесно переплетенные с ними этические, юридические, социальные проблемы реаниматологии. Вспомните лишь последние главы романа Келамовский, — предстоит решить ряд трудных моральных проблем, между прочим, также проблему поддержания жизни людей, не способных к самостоятельной жизни и существующих лишь благодаря очень сложным и дорогим аппаратам... Продолжать ли в этих случаях жизнь, или лучше прекратить страдания, то аппарат, скроптит мучения».

Я беседуя на эту тему с профессором Николаем Николаевичем Растргиным, заведующим кафедрой анатомии и физиологии Всесоюзного научно-исследовательского института акушерства и гинекологии. Он внимательно переносит горькое письмо, долго и сосредоточенно молчит.

— Зачем тогда несчастному сохранению жизни? — спрашивает Николай. И врачи моральное право оставлять его уродом и обречь на мучения?

Николай Николаевич все так же задумчиво и с сомнением рассматривает обреченного на мучения?

— Вам-то приходится сталкиваться с подобными ситуациями ежедневно. Вы же не можете сложить руки, сочувствия же то, что вы не можете не делать, но как же вы поступаете? Чем руководствуетесь?

Мой собеседник отвечает уверенно, без колебаний. Конечно же, у нас есть критерии. Они не обозначены с желательной четкостью в служебных инструкциях, вы не найдете их в учебниках для студентов-медиков. Их просто сказала жизнь, та самая упрямая, не позволяющая уклоняться от конкретных решений практика, о которой мы сейчас упоминали.

Критерии эти таковы: если у новорожденного нет сердцебиения, нет дыхания и восстановления жизни в течение первых 8-10 минут не удавалось, реанимационные усилия должны считаться несостоятельными — могут быть прекращены.

— А могут и не прекращаться? — не отступая.

— Сам счет времени тоже весьма условен. Представьте себе: родился недоношенный младенец. Что же врачу делать, он ведь знает, что не знает, и не знает, как поступить? Младенец страдает от кислородной недостаточности в утробе матери? С какого же момента прикажете停止? — спрашивает Николай. И в каком случае, когда вы или ваши сотрудники продолжали усилия и после десяти минут?

— Конечно, условно.

— Как же это объяснить?

— Объяснить? — переспрашивает профессор и улыбается. Мне, признаться, делать нечего. Я не знаю, как поступить, но могу быть, даже сострадательной улыбкой.

— Обычно на наши усилия врачи отзываются сердцем, а дыхание задерживается, летит, бежит. Но кровь-то уже пришла в движение!

— А когда же опускаете руки?

— Когда сердце перестает биться, когда — продолжаем дыхательную вентиляцию, но хорошо знаем, какой это труднейший экзамен — первый самостоятельный

вдох. Только постепенно, с включением системы сложных химических и физиологических реакций, когда «мозг» начинает «оживать» — приходят в движение диафрагма и грудная клетка, начинают расправляться легкие, расширяются бронхи, устанавливается легочный кровоток. При этом одному малышу достаточно бывает 30 вдохов в минуту, а другому нужно 80, один доволноустойчивее другого. И так далее. При этом требуется 2400 миллилитров. Мы отчетливо понимаем, конечно, что каждая минута отсрочки начала воздухообмена чревата тяжкими последствиями для будущего интеллектуального развития ребенка, и очень пещимся с искусственной вентиляцией, навязывая ему ритм своего совести.

— Хотя знаете, что можете уготовить обществу еще одно неполноценное существо? — спрашивает этот премудрый выходец сиротского детского дома. — Да, конечно, спасенный! — жестко говорит Растргин. — Я, врач, полностью осознал, какая огромная ответственность ложится на мои плечи. Но пренебрежилось только одного ответа: надо! Пока babies маленькое сердце, мы обязаны стараться восстановить дыхание. Ни мне, ни кому-либо другому не хочется, чтобы у нас оставалось живое сердце. Это-то, надейся, можно понять? А оно стучит, оно зовет: помоги! Оно же живое, благодаря его, пусть пока не дышит, но оно же чувствует тепло твоей жизни. У кого же хватит мужества... Впрочем, не то это слово... у кого достанет мужественности черствости взглянуть на себя, деловито сказать: хватит! Отключайте аппараты — дыхания нет, значит, скоро само заглохнет и сердце.

— Это становится для меня, педантичной наузе, Я не прерываю ее. Успокоившись, собеседник продолжает:

Кроме того, не следует смешивать два периода: период, все начавшееся клинической смерти, когда одно за другим быстро гаснут все проявления жизни, с тем временем, когда молодой человек, врач или медсестра, может неосознанно, нечаянно, и даже болезненно, иногда приходится читать: «Жизненные функции были восстановлены, но человек не дышит». Но как же сделать, чтобы не произошло иное — спасти-то ребенка начали через 1-2, максимум 5 минут после прекращения работы сердца и дыхания. Затем, тем не менее, долго продолжалось. Это разные понятия.

Резервы

Неповольно забывать и о том, что далеко не все в этой области до конца изучено, понято. Герой Социалистического Труда академик АМН СССР Леонид Семенович Персикович обратил в свое время внимание на, казалось бы, совершенно противозачинное, индийское явление: новорожденные на матицах, получивший изначальный толчок, оно продолжает некоторое время биться даже тогда, когда условия для этого вроде бы совсем не созданы. Но без причин, ни не было. Оказалось, что на первых порах сердце новорожденного способно довольствоваться кислородом, который возмещает в тканях при беспорядочном разрыве газопроводов, зашедшее непонятным повышением количества гликогена в лейкоцитах новорожденных. Но это явление, которое можно считать мозговым такм к добавочному «выскакиванию» кислорода из крови. Чем не резерв для реаниматолога?

— Но мы, исследователи физиологии, убедились, что мозг появившегося на свет младенца обладает особой пластичностью и способен даже компенсировать некоторые потери. Но не без причин, ни не было. И темп которого выше, чем у взрослых. Иными словами, что грубое, деформирующее рубцы образуются лишь на вполне сформированном, зрелом сердце. И даже при рождении у новорожденного. Ну, а своевременное применение лечебных мер серьезно стимулирует эти компенсаторные процессы. Грузинские физиологи, исследователи тканей, разработав биохимическую модели. Тогда врачи смогут увереннее диагностировать нарушения, производимые сердцем. И тогда врачи смогут оценивать силы защитных высоспособностей организма и более успешно выбирать меры противодействия.

— Можно ли не учитывать все это? — говорит Растригин. — Не возлагать надежды и на иные, пока еще не до конца выявленные наукой резервы прочности плода и новорожденного? Мы сегодня знаем, что при внутриутробном удусе и следующей за ним тяжелой гипоксией плод не остается пассивным. Малюсенький комочек жизни уже наделен характером бора! Он напрягает все свои, пусть скромные, возможности, чтобы обеспечить себя энергией. Например, обезболенное сердце посылает в головной мозг особые «химические» депеши, те воздействуют на гипоталамус и заставляют его производить специальные исергормоны, которые расширяют сосуды сердца. Такова лишь часть тех неведомых в прошлом возможностей, о которых не имеет права забывать современный реаниматолог, решающий в лихорадочном цейтноте самый ответственный из всех вопросов: продолжать или остановиться?

Профессор Снаймен, персонаж уже упоминавшейся книги Кристиана Барнарда, говорит в минуту открытия: «Я твердо усвоил одно, мой мальчик... Великой отдаленной этики жизни и смерти попросту не существует. Опираешься на свои познания, господи, велики ли они? — на умения и интуицию и пробуешь принять правильное решение. Пробуешь — это больше, что ты можешь. А потом остается только надеяться, что ты не ошибся».

— Не слишком ли это призрачные гарантии? — спросил у академика Л. С. Персанинова. Тем более, если подумать о будущем детей, в отношении которых при реанимации «не все получилось, как хотелось бы»? О семьях, в которых им предстоит жить? О вынужденных, растущих на десятилетия страданиях матерей, отцов, их самих?

Отвечал академик не сразу.

— До тех пор, пока не будут созданы объективно точные методы прогнозирования развития плода и новорожденного — а они могут и должны появиться! — в действиях врачей остается известный процент риска. Но он на наших глазах снижается, этому содействуют укрепление реанимационной службы и появление все новых и новых возможностей отодвинуть гибель мозговых клеток. Наши методы находятся в постоянном движении. 8–10 минут — срок для начала действий реаниматолога, правильный, но не всегда окончательный. Врачи стараются работать с состоянием младенца и учитывать те лечебные меры, которые уже осуществлены.

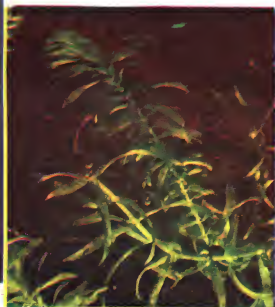
Л. С. Персанинов помогал не удачах, об их горьких, тяжких и дорогостоящих последствиях. Что же, отдельные неудачи пока еще возможны, это, если хотите, жертва во имя будущего. Да, общество несет, вынуждено нести издержки за то, что его наука не умеет еще пока — пока! — точно определять, какие компенсаторные возможности заложены в данном организме и как их наилучшим образом привести в действие. Но мы неуклонно движемся вперед, боремся за будущее. Мы свято верим в него! А борись без победы? Я такой не знаю...

— Что и говорить, общество вынуждено, конечно, расплачиваться за успехи и неудачи своей науки. Борьбы без потерь и впрямь не бывает. Но все иже сделано для того, чтобы дать врачам, принимающим роды, какой-то чуткий и точный слух, без которого им было бы очень трудно определить черту, за которой беда? Не в силах ли уже сегодня физика, кибернетика, электроника, химия в содружестве с медициной более четко проложить эту, столь необходимую людям, столь ответственную межу? Возникла, например, счастливая мысль создать искусственную плаценту — сколько гаснущих искорок могло бы разгореться в этом временном пристанище? Такие работы начать, но ведутся робко, медленно. Не слишком ли мы далеки от перспективы — создание банка информации как основы для некой автоматизированной системы «мать — плод — новорожденный» и кибернетической линии, способной дать оптимальные решения о том, как наилучшим образом поддержать у новорожденного терморегуляцию, газообмен, обмен веществ, кровообращение.

Грань между бытием и небытием пока еще таинственна, она и порой теряется во мраке нашего незнания. Идти вперед, не зная, мы пунктирно, — дело, наверное, не одной биологии, это высокая обязанность социологии, философии, юриспруденции, ряда точных наук, нашей человеческой мысли и этики.

Г. Шевелева

Между колбой и водоемом



«Этэкоз»

В гидрофизической лаборатории МГУ, небольшого здания, притянувшегося между биологическим факультетом и Институтом механики, созданы под крышей малые «живые» водохранилища. Над ним восходит и заходит «солнце», в нем живут, размножаются и гибнут микроорганизмы, растут водоросли. В водоеме автоматически регулируется температура воды, передвигаются система термометров — особая гордость создателей прибора — непрерывно фиксирует концентрацию растворенного кислорода, проботировщики берут пробу воды. Фотоэлементы на полках намеряют подводу освещенности. Здесь же оборудована гидрофизическая лаборатория.

Ученые трех факультетов МГУ — физическое, биологическое и географическое — создали экспериментальную водную экосистему, называемую ими «Этэкоз», на которой вот уже третий год ведутся исследования. В самом факте создания этой достаточно сложной экспериментальной установки нет ничего особенно удивительного. Создают опытные установки и посложнее. Важно другое: для ее создания и работы на ней объединились естественники трех различных направлений.

Собравшись вместе представители разных наук нужно было выработать какую-то единую концепцию, сформулировать общую цель исследований.

Вот как говорят об этом они сами.

В. Б. АЛЕКСЕЕВ, доктор физико-математических наук, физический факультет МГУ: — Механизмы поддержания жизни в разных экосистемах резко различны. В тропических лесах, где нет резких сезонных колебаний климата, устойчивости экосистемы поддерживается большим видовым разнообразием. В умеренных широтах поддержание устойчивости экосистем происходит за счет согласования сезонов биологических ритмов с изменением погоды по сезонам. Как только происходит нарушение сезонов погодных ритмов, так и в экологических системах средних широт наблюдаются изменения. Массовое размножение японской плодовой мушки, например, или распространение саранчи всегда свя-

Зачем воссоздать в лаборатории водоем, который вы видите на большой фотографии, со всеми сложными системами между его растительным и животным миром, ученым трех факультетов МГУ пришлось приложить немало труда, усилий.

заны с какими-то климатическими отклонениями. Поэтому чрезвычайно важно знать тот предел повышения температуры атмосферы, который не повлечет за собой сильных климатических изменений.

А на Земле с каждым годом производств энергии повышается. К традиционным источникам энергии сейчас присоединились ядерная и энергии термоядерного синтеза. Дейтерия, который является основным источником для термоядерных реакторов, в воде примерно столько же, сколько на Земле угля, а количество энергии, получаемой при сжигании одного грамма дейтерия, примерно в миллион раз больше, чем при сжигании того же количества угля. Разрабатываются проекты «консервирования» в космосе солнечной энергии и передачи ее на Землю. Все это дает Земле дополнительные теплоты.

Но в какой степени можно повышать уровень производства энергии на планете? Тепловой пресс даже при нынешнем темпе производства энергии может быть достигнут через 50–70 лет, то есть к середине следующего столетия. При повышении температуры на несколько градусов могут сдвинуться климатические зоны, а это повлечет за собой изменение экологии всей планеты.

В Ивановском водохранилище, которое получает тепловую воду с Кошкиновской ГРЭС, все биологические процессы идут гораздо интенсивнее обычного. Там нет пока тех биологических видов, которые соответствуют столу теплой воды. Но они могут и появиться! Ведь всем известная домашняя муха была завезена к нам в древние века из Африки и прекрасно себя чувствует в наших теплых помещениях.

При сдвиге климатических зон в экосистемах может произойти «разбалансировка». Процессы не просто пойдут быстрее: начнется интенсивное вторжение чужих для экосистемы видов.

Эксперимент на нашей установке «Этэко» — экспериментальной экосистеме — и был задуман для того, чтобы выяснить допустимые пределы воздействия на экологические системы.

Установка позволит нам поместить экосистему в экстремальные условия. Если не вносить в нее новые виды, можно узнать, где предел ее теперешнего существования. Если же дополнять ее новыми видами, можно увидеть, какова будет ее устойчивость при сдвиге климатических поясов. Ведь при этом сдвиге



ки, изобретательности. Приборы, колбы, мензурки тесным кольцом окружают искусственный водоем (первая из фотографий), жизнь в котором протекает по всем законам естественной экосистемы.

ге в водоемы могут попасть совсем иные организмы, водоросли например, чем те, что были здесь раньше. Как они поведут себя? Изменяющиеся условия будут для них благоприятнее, чем для «коренных жителей». Как те будут «собираются»?

Такие заселения, или интродукции, — довольно частое явление в природе, но климатические зоны защищают экосистемы. Изменение, сдвиг климатических зон изменит и масштабы заселения новых видов.

В. Н. МАКСИМОВ, доктор биологических наук, кандидат биологической факультет: — Воздействие на экосистему могут быть разными. Есть естественные воздействия, такие, к которым экосистема эволюционно «привыкла», например сезонные изменения температуры, суточные колебания освещенности и т. д.

Иное дело — антропогенные воздействия. Если еще, скажем, тяжелые металлы, попадающие в воду, все-таки присутствуют в ней как изначальные микроэлементы, то есть и такие новые для природы воздействия, которых в принципе не было до появления человека. Попадание пестицидов, подогретой воды с электростанций, влияние электромагнитных полей и т. д. — все это не было знакомо природе в предшествующие миллионы лет. Кроме всего прочего, мы сейчас создаем вещества, которые неизбежно попадают в воду, таковы их изначальное предназначение, — это детергенты, моющие средства. Миллионы тонн стиральных и чистящих порошков выпускает промышленность, все они попадают в водоемы и в большинстве случаев очень плохо в них разлагаются.

В нашем экспериментальном бассейне мы можем смоделировать экосистему в естествен-



ных условиях. Но наша цель тогда будет достигнута, когда модель сможет имитировать и реакцию на ненормальные, необычные для экосистемы воздействия. Растения и животные, обитающие в нашей экосистеме, не подготовлены эволюцией к встрече с ДДТ, например. В лабораторных пробирках можно проверить, как будут вести себя отдельные организмы. Но как экосистема в целом поведет себя в этих условиях — вот наиболее интересный вопрос. Это вопрос вопросов. Потому что это в конечном итоге вопрос о том, куда ведет планету загрязнение. Ведь помимо предупреждающих гололов, раздаются и иные, которые говорят о том, что для планетного-де настроения нет оснований. Что природа умеет приспосабливаться. Это, в частности, утверждают работники сельского хозяйства, которые на своем опыте убедились, что никакими пестицидами полностью уничтожить какого-нибудь вредителя сельскохозяйственных культур не удастся. Крысы, тараканы — выведи их, попробуй. А ведь мы тут боремся с природой, и она справляется с нашим нападением.

Но, отвечая на все вредные воздействия, приспосабливаясь к ним, природа может и очень жестоко отомстить. Она может стать непригодной для жизни в ней человека. На своей модели мы и хотим проверить, какие максимальные нагрузки может выдерживать водная экосистема.

В. А. САПОЖНИКОВ, кандидат географических наук, гидрохимик: — Учеными и нациями, и в других странах всенских наблюдений в природе произведено было очень много. В результате получили данные о какой-то скачущей изменчивости, о каких-то беспорядочных колебаниях без четко выраженных причин и закономерностей.

Нужно было разобраться. Откуда эти пики? Какую величину брать за среднюю, как часто проводить наблюдения, чтобы иметь правильное представление о процессах, идущих в природе? Насколько важны и играют ли каху-нибудь роль высокочастотные колебания? Не являются ли эти колебания элементар-

ным ошибкам измерений или же просто присутствия в воде датчика? Как отделить чисто природные эффекты от антропогенных? Все это нужно проверить и проверить на реальной, по возможности нами контролируемой экосистеме.

Искусственные экосистемы могут служить биоиндикаторами на хронические загрязнения — тяжелыми металлами, ртутью, канцерогенами, поверхностно-активными веществами. Они все пока что входят в категорию «допустимых микроконцентраций»: но иногда могут накопиться в каких-то звеньях пищевых цепей, в рыбе, например, или в ушках, и стать опасными для здоровья человека.

Искусственная экосистема может указать нам на опасность. Если в ней начнутся какие-то изменения, перестроится это уже сигнал, что что-то нарушилось. Это очень чувствительный индикатор, который аналогичен исследованию точности по нарушению условных рефлексов. Если условный рефлекс, выработанный ранее у животного, затормаживается или исчезает, это самый точный показатель, что что-то нарушено в организме животного или в окружающей его среде.

Еще одна задача стоит перед искусственными водными экосистемами. Сейчас уже нет на Земле водоема, который можно было бы считать незатронутым. Даже в тайге или в неживой тундре вы такого не найдете. А ведь нужен эталон чистой воды. С чем-то нужно охладить воду сравнивать. Поэтому эталон не так просто. Для этого недостаточно добавить в дистиллированную воду какие-то химические компоненты, нужно еще и воспроизвести биологический состав, заставить функционировать экосистему с полным набором гидробионтов: фито-, зоо-, бактериопланктон. Это трудная задача, но ее результатом будет получен действительно эталон чистой воды, по которому можно будет судить о любой другой воде.

Таковы были предпосылки, заставившие ученых трех различных областей науки взяться за одну работу. И вот теперь появилась искусственная экосистема? Ведь каждая из наук, представители которых собрались под одной крышей, имеет свой арсенал методов и подходов к решению задачи.

Предпосылки возникновения этой первой у нас в стране искусственной экосистемы основаны на опыте, который накоплен в ученых подразделениях, работающих в своей области, и который естественным путем привел их к созданию этого «тройственного союза». Идея была горячо поддержана заведующим кафедрой физики моря и вод суши физического факультета А. М. Гусевым и представлена координационного совета МГУ по проблеме «Человек и биосфера» В. Д. Федоровым. И работа началась.

Как подобрать экосистему?

Одно из распространенных убеждений нашего века, и небезосновательное убеждение, — математика может все! С помощью счетно-решающих устройств можно решить почти любую задачу — от расчета траектории спутника до подбора спутника жизни, если конечно либо без помощи электронной машины вам этого сделать не удастся. Действительно, современные машины могут многое. Математическое моделирование во многих областях заменило собой трудные эксперименты, машина «мысленно» продвигает то, на что уходишь годы наблюдений и опытов.

Математики считают, что и экологические задачи можно сравнительно просто решить математическим моделированием и только вычислительная техника лимитирует сложность той системы, которую можно создать.

Как бы ни было, но в последние годы, работая в экосистеме, рассуждали математики, они в конце концов конечно. А значит, можно все это занести в параметры и связать уравнениями. Теоретически это все верно.

А практически...

Математики считают, что и наземных, и водных экосистем создано очень много. Но, к

сожалению, пока еще ни одна из них не работает безукоризненно. Есть более или менее приближенные, отрубленные модели, которые демонстрируют, пожалуй, принципиальную возможность моделирования. И она, безусловно, есть.

Но математическую блок-схему нужно заполнить какими-то данными. Основные биологические показатели экосистемы берутся из наблюдений в природе. А эти наблюдения пока еще очень несовершенны. Не потому, что кто-то плохо наблюдает. А потому, что наблюдения всегда очень относительно. Вот мы берем пробу воды. А насколько эта проба отражает то, что происходит на самом деле? В огромной океан мы опускаем плавучий датчик. Объем слишком несоизмерим. Очень велик элемент случайности.

Тем не менее другого выхода пока нет, нельзя вычерпать океан и пересчитать все обитающее в нем виды. В наблюдениях биологи определяют величины с точностью до порядка, то есть можно сказать, единицы, десятки или сотни особей обитают в данном водоеме, и это уже довольно много. А любой математик скажет, что ему такая точность наблюдений мала.

Кроме того, наблюдения невоспроизводимы. Если в одну и ту же реку нельзя войти дважды, то тем более нельзя повторить, чем самым проверить, наблюдения на ней. В будущем году в тот же самый день на том же самом месте проба из озера может оказаться совсем иной.

В. Н. МАКСИМОВ: — В течение нескольких лет мы работали на Белом море, делали так называемые сезонные съемки. По взятым нами пробам у нас получались вполне определенные картины сезонных изменений фитопланктона на Белом море. Я даже показывал, что теперь могу предсказать время всплески датометром водоросли *Scenedesmus costatum* с точностью до недели и даже примерно сказать, какова будет ее численность. Похвастался. И тут же наступила 1974 год, летом июля или в начале августа наступила жаркая зима. Мы тогда на Белом море загорали, как в Сочи. А в верхнем слое моря температура воды поднялась до 20° (против обычных 16°). И в июле вместо всплеска *Scenedesmus costatum* сошла волна всплеска другого водоросли — *Cyclotella kuetzingiana*. Вот как рисовано закладываем в модели данные биологических наблюдений.

Можно построить для одного и того же водоема две разные модели, исходящие из разных представлений о функционировании этого водоема. Но проверка их в природе может только обнаружить и их различия. И проверить это за счет того, что различия «прогнаты» оценки реальных измерений.

Целью ряд неудачных попыток математически смоделировать такое сложное явление, как экосистема, привел к некоторому пессимизму в отношении к разрабатыванию в возможности математик.

Направившая вывод: очевидно, математическое моделирование должно непременно сочетаться с экспериментальными исследованиями. Но какими? Экспериментировать с целым лесом или озером можно только весьма условно. Водохранилища, создаваемые человеком, это тоже в какой-то степени экспериментальные полигоны. На них гидробиологи в течение длительного времени изучают процессы «старения» экосистем, наблюдают, как меняются природные связи, выявляют новые виды.

Но при таком экспериментировании не соблюдается основное требование, предъявляемое к эксперименту. — он должен быть воспроизводимым и контролируемым. Эксперимент на реальных экосистемах. Даже на каком-нибудь рыбозаводном пруде, поведении в точности количество воды, виды и количество рыбы, добавки удобрений, поступающих с полей, никто не в силах повторить во втором эксперименте. Водные условия пруда, предвещая прилет перелетных птиц и т. д.

Отнюдь не сразу, но опыт самых разных попыток разобраться в функционировании экосистем привел к выводу: необходимо создать экспериментальную искусственную экосистему, которая бы была приспосабливаема к условиям. Не колба, не стакан и даже не аквариум, а настоящая экосистема, которая будет под контролем наблюдателей от такой степени, что ее можно уничтожить в процессе эксперимента и снова восстановить в том же виде. Эксперимент должен быть воспроизводим, чтобы можно было неоднократно измерять численность отдельных видов, интенсивность их дыхания, скорость размножения, объем съеденной пищи — словом, все традиционные биологические показатели.

Экосистема живет!

К выводу о необходимости экспериментов на искусственных экосистемах пришли почти одновременно ученые всех стран. Но начались экспериментальные исследования экосистем, по существу, совсем недавно. Они очень сложные, трудные, требуют тончайшей аппаратуры, но сейчас можно привести примеры междисциплинарный характер. А проникнуть их важность «соседских» задач отнюдь не просто для поглощенных своими идеями ученых.

Создание «Этэкса» потребовало от участкового этой междисциплинарной работы немало энтузиазма: от ремонта доставшегося им в довольно плачевном состоянии бассейна до изготовления всего арсенала приборов, многие из которых до сих пор в лабораториях не применялись. Так был придуман и изготовлен продуциометр, с помощью которого можно измерять в любой заданный момент живую продукцию водоема.

Первый эксперимент длился полгода. Резервуар «Этэкса» с искусственным водоемом был заполнен водой. Для того чтобы искусственный водоем ничем не отличался от естественного, в водопроводную воду добавили фосфор, азот и калий. С помощью нагревателей, расположенных у дна, вся водная масса была перемешивалась до температуры 18°.

После этого заработали специально изготовленные в Институте физики атмосферы лампы дневного света, которые в точности воспроизводили солнечный спектр, с тем же содержанием ультрафиолетовых лучей. Прогрессивная поверхность, они создали устойчивое распределение температуры воды. Очень трудно было поддерживать глубину залегания температурного скачка. Для этого была создана специальная система кондиционирования, управление которой осуществлялось из здания. В бассейне водоросли — хлореллы. Начался процесс фотосинтеза, и через неделю на глубине 40 сантиметров образовался максимум содержания кислорода, как это и бывает в природе. Отмечались отклонения на два, иногда на три процента от нормы содержания. Такая кислородная кривая как раз и наблюдается на цветущих водохранилищах. Экосистема уже жила по тем же законам, что и в природе.

Следующий этап — в бассейне запущен зоопланктон: дафнии, которые принялись поедать хлореллы. Эксперимент длился полгода, и все это время в нем жила подопытное сообщество организмов. При этом обнаружилось интересное явление.

Математики предполагали, что должно наблюдаться непрерывное чередование максимумов: в цветущем водохранилище в какой-то момент наступает максимум развития фитопланктона, затем зоопланктон выедает фитопланктон и сам доходит до максимума, но вследствие нехватки корма численность зооинфекции падает, и экосистема возвращается к началу. Так это выглядит теоретически. Эксперимент же показал, что эти построения не совсем верны. Очень длительное время существует равновесие: прирост водорослей поедается дафниями, и система существует в равновесии, хотя и на протяжении.

Результаты эксперимента трудно переосмыслить. Впервые была искусственно воссоздана картина вертикального распределения кислорода, фосфора, нитратов, аминокислот и других биохимических показателей только за счет биологических факторов. В природных водоемах никогда нельзя было разделить влияние перемещения вод в биохимических процессах — концентрация любого элемента есть результат этих двух процессов.

Самое главное понимание таково. Если в жаркий день верхние слои в водохранилище нагреваются, растворимость кислорода в воде уменьшается, и избыток его переходит в воздух. Как идет в водохранилище термодиффузия газа, как происходит выделение кислорода из воды при ее нагревании?

Знать эти процессы чрезвычайно важно, и вот почему. Биологи определяют границу фотического слоя, то есть того слоя, куда проникает солнечный свет, по насыщению воды кислородом. Если насыщение кислородом больше ста процентов, значит, здесь преобладают процессы фотосинтеза.

Но, как показал эксперимент, это совсем так. В «Этэксе» продукция создавалась в слое до глубины 140 сантиметров, и на глубине 100 сантиметров в биологическом слое кислородом до 220 процентов. Ниже (до метра) тоже наблюдалось перенасыщение кислородом, но уже иного происхождения, кислород был принесен сюда с помощью термодиффузии и конвекции из верхних слоев. Это был как бы отточенный перенасыщенный в верхнем слое. А продукция водоема, рост животного, как показали измерения, здесь не превышал destruction, то есть отмирание. Отсюда при расчетах продукции получают завышенные данные, они при описании биологических органических веществ — водохранилища. А это приводит к собой следующее зено: от количества органики зависит количество добавляемого в воду коагулянта, который служит для очистки воды. Это уже очень важно для практики, для того, чтобы вода в нашем водопроводе была чистой.

Бассейн позволял заметить то, чего в природе наблюдатель не видит никогда. Через стеклянные стенки видно, как питаются обитатели бассейна, как собираются в стаи, как соедогают вместе или расселяются по возможности от освещения и иных факторов, то есть можно наблюдать за поведением гидробионтов, даже достаточно мелких, планктонных организмов. Появилась реальная возможность проверить то, что биологи называют эффективностью трофической цепи, которая показывает, например, какая доля съеденной пищи усваивается тем, кто ее съел, и идет на дальнейшее воспроизведение биомассы.

Стеклянные стенки бассейна открыли и другие. Они показали, например, как при опускании в бассейн батометра от него шарахаются и разбегаются все те рачки, которых вы собираетесь выловить. Очень поучительно видеть, как при протаскивании планктонной сетки в воду утонуть ее быстрее, чем нужно, она тонет перед собой столб воды так, что практически через сечь вода не проходит.

Экосистема существует. У ее создателей много планов, много всеяческих замыслов. Вот что они говорят.

В. А. САПОЖНИКОВ. — Ультрафиолетовые лампы должны помочь нам решить несколько очень интересных вопросов. Во-первых, проблему озонного слоя. Необходимо оценить, как влияют прорывы озонного слоя, которые совершают ракеты, на поток ультрафиолетовых лучей. Как этот добавочный ультрафиолет влияет на эволюцию растительного и животного мира, на биосферу? Не возникает ли мутации растений?

С помощью лампы мы имитируем собой свет, который может ли ультрафиолет сканировать пленку, поверхность пленку микроорганизмов. Может быть, таким образом можно бороться с и нефтяным загрязнением, сжигая нефтяную пленку ультрафиолетом.

С помощью лампы можно воссоздавать, моделировать цветение водоемов, то, следовательно,

можно исследовать и все, что влияет на эти процессы. Как скажется на жизни экосистемы увеличение температуры, освещенности, резкое повышение содержания какого-либо биогенного элемента, предположим фосфора или азота, за счет синтеза удобрений? Ведь из-за поступления этих элементов и фосфора у нас цветение водохранилищ. Интенсификация сельского хозяйства и строительство водохранилищ идут параллельно. Но удобрения нужно вносить в определенное время, строго определенными дозами, а это далеко не всегда соблюдается.

И еще одна важная задача. Существует нетрадиционный метод использования солнечной энергии — биоэнергетика. Биомасса водоемов накапливает энергию солнца в виде энергии химических связей в своем клеточном веществе. Это организм можно с помощью микроорганизмов переводить путем брожения в металл или водород.

Возможно, биоэнергетика станет одним из видов сельского хозяйства. Здесь есть очень много вопросов. Ну, например, на каком расстоянии нужно разводить эту биомассу? Как это сделать рациональнее? В природе есть аналог этому способу добычи энергии. В Африке на дне мелководного озера Киву, куда не доходит кислород, органику превращают в металл. Воду откачивают, уменьшая таким образом давление на слои, содержащие металл, и он начинает из воды выходить. Метан отсасывают, воду сливают обратно в озеро, позволяя металлу накапливаться. Природный биоэнергетический процесс. Просто люди временно разрывают природную цепочку. На этом примере природа показывает нам, как следует использовать отходы.

Вероятно, в прудках-стойниках атомных станций можно использовать для выращивания развития фитопланктона, органику отбирать и превращать в горючие газы — металл или водород. Таким образом увеличится КПД самой станции — мы получим дополнительное газовое топливо — а кроме того, биомасса создаст фильтр, гарантирующий защиту от случайных выбросов радиации, которые для развития водорослей даже могут быть полезны.

В. Н. МАКСИМОВ. — Самое главное и существенное — это тем, чем можно построить математическую модель конкретной, данной этой экосистемы, и проверить, адекватна ли модель нашей экосистеме. И не просто passively проверить, а активно вмешиваясь в жизнь этой экосистемы. Меняя освещенность, длину светового дня, температуру воды в бассейне, мы можем задать условия на модели, а потом посмотреть, что происходит в бассейне, — соответствует ли это предсказаниям модели; найти характер расхождений, внести поправки в модель.

Вот это, очевидно, и будет самым важным результатом. Физики, биологи, гидробиологи, объединив свои знания, создали искусственную экосистему. Она позволяет математикам сделать новый шаг к результатам теоретическому моделированию сложных явлений жизни.

Польские ученые предложили называть науку об охране природы экологией, так как «эко» в древнегреческом языке означает «я защищаю», в новогреческом — «я спасаю». Это выразительное название, оно требует действия: нельзя спастись, сиди со сложными руками. Работа ученых МГУ по созданию искусственной водной экосистемы и принадлежит к разряду экологических работ. Она — переход от рассуждений общего свойства об охране природы к действию и направлена на решение задач в важнейшей области, стоящих сейчас перед естественными науками: законы, управляющие жизнью экосистем природы, и определить, какими должны быть отношения между человеком и биосферой, обозначить ту границу, за которую люди не должны заходить в своем активном преобразовании биосферы.

Нитка из углерода

Советскими учеными открыт новый полимер углерода, получивший название «зеркальный алмаз». Из нового углерода можно делать даже «алмазные» нитки, и будут они прочнее иных стальных канатов. Перспектива его промышленного воспроизводства для нужд медицины, авиационной промышленности и других областей современного искусства и прочих, порой неожиданных сторон нашей жизни поистине безгранична.

По своему глубокому темному цвету необычный углерод чем-то схож с близким родственником — графитом, а по необычайно гладкой поверхности, безупречно отражающей солнечные лучи, напоминает алмаз. Однако звучного названия «алмазный углерод» не было заучено, поэтому первооткрыватели придумали. Так он и остался с невзрачным именем «зеркальный углерод». Необычные свойства такого углерода зависят от его молекулярного строения. Молекулы зеркального углерода слеплены в своеобразные клубки (рис. 1). Этот он и отличается от графита, молекулы которого с легкостью скользят относительно друг друга.

Последующие его испытания продемонстрировали поистине великолепные свойства, открывшие ему заманчивые перспективы во многих отраслях народного хозяйства. Первым делом обратила на себя внимание его необычайная стойкость не только к условиям повышенной температуры, но и к ударам. Очень важно, к резким температурным скачкам, так называемым термическим ударам. Вдобавок ко всему эти качества переплетены с не менее ценной в технике газонепроницаемостью. Не фильтрует как шерсть и воду. Зато отличается повышенной твердостью и полым безразличием к каким-бы то ни было агрессивным средам. Изделия из «зеркального углерода» можно даже делать нитками, по прочности не уступающие стальным тросикам.



Набор свойств, прямо-таки уготованный для ответственных узлов космических кораблей, атомных реакторов и необычайно обширного семейства теплотехнических агрегатов! Достаточно отметить, что из-за неудовлетворительной стойкости современных огнеупорных материалов в некоторых случаях температурным режимам приходится безостановочно эксплуатировать печи и топки. А это означает, что даже без особой на то производственной необходимости приходится мириться с утомительными ночными сменами.

Не менее остро стоит проблема с неослабевающим поиском достойного материала и вместе с тем теплоизоляционного материала. Например, в сталелитейном производстве для футеровки различных ковшей.

Но есть у материала-новинки и характерные недостатки. Главные среди них — хрупкость и повышенная чувствительность к толчкам и вибрации. Здесь его уместно сравнить с чулочной сеткой, разлетяющейся на мелкие кусочки от резкого и сильного удара камнем.

Недавно ученые нашли панacea и от этой беды. Они научились армировать зеркальный углерод нитками же волоками. Это решение ученых подсказала человеческая мышца. «Армирующиеся» сетки и оболочки печивают ту же необходимую гибкость и упругость. А ведь как сама мышца, так и сухожилия «изготовлены» природой из одного и того же сырья. Не потому ли новый композиционный материал, получивший громоздкое название «углерод, армированный углеродными волокнами» (сокращенно УЗУВ), пришелся «ко двору» живому тканевому организму? Из него можно изготовлять, например, клапаны сердца. Новый материал не отторгается нашим организмом.

А. Валентинов

Жидкие магниты

Обогащение редких минералов, магнитные оптические затворы, «вечные» подшипники, искусственные «мышцы» для роботов и многое другое — из жидких магнитов.

Жидкие магниты — дисперсные электромагнитные системы.

Новая технология: вместо 1000 часов — всего лишь восемь.

Установка была предельно проста — в продолговатую металлическую коробочку налили вязкую черную жидкость. Там же укрепили крохотную турбинку. Коробочку привидели одним торцом к уже нагретому электроду, а к другому торцу приставили постоянный магнит. Прошло несколько минут, и турбинка начала вращаться.

— Почти вечный двигатель, — сказал профессор, доктор химических наук Е. Е. Биби́к. — Работает до тех пор, пока действует источник тепла. Если эту игрушку внести в космос и сориентировать так, чтобы один торцевой конец был обращен к солнцу, турбинка будет вращаться практически вечно.

— Так уж и вечно? — усомнился я. — А как же трение осей в подшипниках? В конце концов оно выкроит, съест металл...

— Нет, подшипники здесь особые — тоже из магнитной жидкости. На Земле они показали удивительные результаты, а в космосе эта конструкция будет работать... ну, если не вечно, то, во всяком случае, несколько тысяч лет. А может быть, и до тех пор, пока не погаснет Солнце... Между тем здесь элементарный принцип конвекции. Магнит сильнее притягивает холодную жидкость, чем горячую. Поэтому она постоянно движется от нагретого торца к холодному и по пути вращает турбинку.

Так на кафедре коллоидной химии Ленинградского технологического института им. Ленского мы продемонстрировали эксперимент с магнитной жидкостью, или, как называют ее сами ученые, дисперсной ферромагнитной системой. Делают ее достаточно просто: мелкодисперсные магнитные вещества равномерно размешивают в воде, масле, керосине — короче говоря, в любой жидкости. Впрочем, простота тут относительна. Американская фирма «Феррофлюидс корпорейшн» рекламирует свой способ приготовления феррожидкости — процесс длится 1000 часов. По способу ленинградских ученых, защищенному авторским свидетельством, вся технология занимает... восемь часов. Разница, что и говорить, заметная. Трудность, разумеется, не в том, чтобы размешать порошок в жидкости,

хотя это тоже трудно. Самое сложное — изготовить гранулы магнитного вещества определенных размеров. Американцы просто дробят смесь железной руды — магнита — с керосином в специальных мельницах Отто почти и длится столько времени. Наши ученые выбрали на первый взгляд более сложный, а в конечном итоге гораздо более эффективный метод — изготавливают гранулы путем химических реакций.

Дисперсные ферромагнетики имеют широкий диапазон размеров гранул, — пояснил Е. Е. Биби́к. — От ста ангстремов, что всего лишь в три раза больше диаметра атома водорода, до «гигантов», имеющих целый микрон в поперечнике. Из таких «крупных» радионепроницаемости можно делать магниты, магнитофонные ленты, сердечники радиодеталей. А вообще магнитные жидкости обладают столь удивительными свойствами, что неспециалисты порой сомневаются: не фокус ли это? Вот простой эксперимент, который тем не менее имеет огромное практическое значение.

На панель прибора поставили металлический стаканчик с магнитной жидкостью и положили размешать ее чайной ложечкой. Я легко это сделал: ложка почти не встречала сопротивления.

— А теперь я начинаю увеличивать напряженность магнитного поля, — сказал сотрудник лаборатории.

Ложка будто натолкнулась на препятствие. С трудом я провернул ее еще пару раз, и она застыла, будто вошла в монолит. Впрочем, так оно и было — в стаканчике вместо жидкости оказался кусок черного вещества. Но чуть уменьшил напряженность поля, и кусок расплылся — теперь это было густое желе.

— Короче говоря, чем сильнее напряженность магнитного поля, тем ферромагнетик делается более вязким.

Это свойство магнитных жидкостей уже применено в промышленности. Скажем, надо закрепить деталь сложной конфигурации на металлообрабатывающем станке. Раньше приходилось конструировать сложные зажимные приспособления, чтобы установить деталь в нужное положение. Теперь все стало проще: укрепили на станке ванночку с магнитной жидкостью, установили деталь под любым нужным углом, включили магнитное поле — и деталь схвачена намертво.

Так же легко решается и диаметрально противоположная задача — создание инструментов для обработки сложных деталей. Раньше была проблемой, как проточить, скажем, фигурные канавки, выступы и впадины неправильной формы и тому подобные вещи. Теперь просто: в ферромагнетик подмешивается абразив — с помощью магнитного поля формируются «инструменты» любой конфигурации и любой степени твердости. Самое главное, что из одного и того же количества ферромагнетика можно изготовить сколько угодно «инструментов» совершенно разного действия. Экономия здесь огромная.

Но не только инструменты. Оказалось, что ферромагнетики, меняющие вязкость под влиянием магнитного поля, могут найти не только неожиданное применение в качестве искусственных «мышц» для роботов. Все существующие сейчас устройства роботов грешат отсутствием гибкости в передаче усилий — не позволяют, скажем, менять усилия в разных участках «рук». Магнитная жидкость, прокачиваемая по трубам, окружающим магнитным полем, легко позволяет сделать так, чтобы каждый «палец» орудовал с разной мощностью. На этом же принципе могут работать автомобильные амортизаторы: если в них залить ферромагнетик и окружить соленоидом, то можно менять упругость амортизатора в зависимости от состояния дороги. Магнитная жидкость позволяет сортировать самые сложные и необычные смеси — частные черные и цветные металлы, стекло, резины, пластмассы.

Меня плотность магнитной жидкости, можно заставить погружаться в нее матери-

лы с разным магнитным весом по очереди всплывать на поверхность и затем «оттапливать» их один за другим. На этом принципе основан разработанными сотрудниками кафедры способ обогащения редких минералов, выделяя их из смеси с «пустой» породой.

Дисперсными ферромагнетиками занимаются на кафедре несколько сотрудников, и каждый из них показывал мне «свои» эксперименты, характеризующие ту часть проблемы, которой он занимается. Так, кандидат химических наук Е. А. Соколова достала из кармана халата и протянула мне флюомастер. Самый обыкновенный, снежного цвета. Я провел им по бумаге — получалась тоже обыкновенная синяя линия.

На самом деле она далеко не обыкновенная, — сказала Елена Алексеевна. — Эта паста из магнитной жидкости. И читать эти записи можно не только визуально, но и с помощью прибора. Флюомастер — это так, для красоты. Сейчас разработаны приборы неконтактной записи на обычной бумаге магнитным пишущим составом. Это открывает новые возможности в сфере хранения и записи информации.

Одна из других сфер — оптика. Магнитная жидкость — это тоже очень практичный прозрачный. Но под влиянием магнитного поля она может менять цвет — до абсолютно черного. Значит, можно сделать принципиально новые оптические затворы, «запирacula» свет за сотые доли секунды. И в отношении существующих электрических и механических систем эти затворы будут обладать абсолютной надежностью.

Такой же надежностью обладают ферромагнитные системы подвески точных приборов, скажем, астрономических или аналитических приборов. Об этом мне рассказал младший научный сотрудник Н. М. Грибанов.

Он бросил в кобулу с магнитной жидкостью трехкопеечную монету, а потом ко двору поднес магнит. Монета тут же всплыла на поверхность. Грибанов ударил магнит — монета утонула.

— Магнит притягивает к себе жидкость и, естественно, выталкивает из нее все «посторонние» предметы. Но если окружить кобулу со всех сторон магнитами, то любой предмет, тот же компас, установится точно в центре, и никакие трюки не заставят его коснуться стенок.

Кстати, на этом принципе базируются и те самые «магнитные» подшипники, о которых мы говорили в начале. Вместо сапфировых здесь магнитная жидкость, а вокруг обкомы вала — постоянные магниты. И вал вращается, не касаясь стенок. А ведь в вакуумных насосах, где испытывать эту конструкцию, вал вращался в тяжелых условиях при 60 тысячах оборотов в минуту и перепадах давления в сотни атмосфер. Герметичность уплотнения была идеальной, и износ практически отсутствовал.

Все, о чем мы рассказали, — лишь малая часть из великого арсенала применений дисперсных ферромагнетиков.

Сотрудники кафедры коллоидной химии первыми в стране начали работы над дисперсными ферромагнетиками. Теперь исследования идут в Перми, Краснодаре, Харькове, Риге, Москве, Ставрополе, Новосибирске и др. Ферромагнитные уплотнители работают в отдельных турбинах и насосах.

За ними, быть может, также же будущее и широкие поле деятельности, как у полупроводников или пластмасс.

«Следы в пепле в вемён»

1. На подмиллиона лет следует теперь отодвинуть в глубь времени эпоху, когда на Земле уже жили примитивные человекоподобные существа — непосредственные предшественники человека. Таков вывод из последнего открытия, совершенного в Танзании группой ученых под руководством Мери Лики.

2. Открытие было сделано в урочище Летоил — оно находится на плато Серенгети, которое стало сейчас всемирно известным благодаря национальному парку, где ведутся работы по изучению и сохранению животного мира Восточной Африки наших дней. Палеоантропологи же знают эту область прежде всего по бесчисленным находкам, повествующим о давно прошедших эпохах.

Летоили на языке масаев означает «красная лилия». Но, пожалуй, на протяжении многих миллионов лет самой выдающейся «красной лилией» здесь были огненные, раскалиенные выбросы вулкана Садаима, расположенного на краю плато Серенгети. Он не раз засыпал окрестности пеплом и кусками лавы.

Именно извержение этого вулкана, произошедшее однажды, примерно 3,6 миллиона лет назад, и «остановило мгновение», запечатлев на тысячи лет события донисторического прошлого Земли.

«До первого выпадения вулканического пепла», — рассказывает М. Лики, — донисторическая равнина Летоила, очевидно, была покрыта обильной растительностью. Но затем, когда всю местность окутала безжизненная серая пыль и покрыли осколки камней, животные продолжали бродить по ней, следуя привычным маршрутам. Почему они это делали, несмотря на заметное оскудение источников питания? Мы не можем пока ответить на этот вопрос».

В различных слоях пепла исследователи обнаружили множество следов панавиков, которые «по сей день с воинственным видом патрулируют долину», зайцев, донисторических предков современных слоно, мелких и крупных антилоп, различных видов жирафов: обычного и карликового — ископаемого, черного и белого носорогов, мотомисленных хищников, включая гиен и огромного саблезубого тигра. Но останки человека — или его предка — долго не давались в руки.

Впервые чета Лики появилась в Летоиле в 1935 году, а потом они еще несколько раз направляли сюда свои поисковые группы, но успеха все не было. Надежды возродились вновь лишь в 1974 году, когда Мвонгела Мвока, африканский сотрудник М. Лики, нашел здесь очень древний зуб, принадлежавший существу, которое неслыханно сохранилось. Настоящие поиски начались вновь.

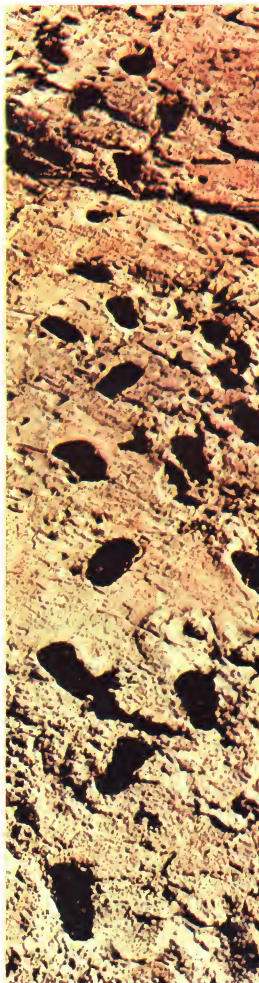
На этот раз — удачные. Начиная с 1976 года было найдено две серии следов древних человекоподобных существ.

Вторая и главная серия — тропа, ставшая теперь знаменитой. В последний рабочий сезон она была очищена от дерна и вскрыта на протяжении 25 метров.

На тропе сохранились две цепочки следов: две цепочки, оставленные двумя различными особями — крупной и помельше.

Крупное существо, быть может, было самцом, а второе — самкой. Или — взрослой особью и подростком? Это, видимо, навсегда останется неизвестным, но просто для удобства работы исследователи решили считать меньшее существо самкой.

Самец и самка проходили здесь порознь, в разное, или близкое время. Обе цепочки следов тянутся почти по прямой с юга на север и внезапно прерываются у небольшого оврага, который тут перерезает равнину.



«Иногда во время раскопок, — пишет М. Лики, — я выхожу посмотреть, как опускается сумерки над серым туманом с его удивительной «книгой», повествующей о давно прошедших временах. В косых лучах заходящего солнца следы выделяются так четко, что невольно кажется, будто их оставили только сегодня утром».

Пока исследователям не удалось обнаружить каменных орудий той поры. Найдена часть скелета детеныша, несколько челюстей взрослых особей.

И — следы! Следы древнего человекоподобного существа. Размер меньших отпечатков равен 18,5 сантиметра, больших — 21,5. Шаг у самки составит в среднем 38,7 сантиметра, у самца — 47,2. Вычленившийся по этим данным рост самки равняется примерно 140 сантиметрам, самки — 120.

Эти следы, находит М. Лики, «раз и навсегда доказывают, что не менее 3,6 миллиона лет назад... те, кого я считаю примитивными предками человека, свободно двигались на двух ногах. И во-вторых, форма их ступни ничем не отличалась от нашей. Роль прижизненной для развития человекоподобных существ трудно переоценить. Оно освобождало руки для множества других занятий — переноски грузов, изготовления орудий, иных сложных движений. В несколько упрощенном виде можно сказать, что освобождение передних конечностей стимулировало развитие мозга. Так рождалось человечество».

3. Тут мы вторгнемся в область, привлекающую пристальное внимание специалистов, и главное — в область весьма бурных споров и несогласий. Слегка преувеличивая, можно сказать, что о событиях, которые тут подвергаются дотошному анализу, практически у каждого исследователя есть свое собственное мнение, отличное от других, — хоть по одному пункту, да есть.

Но споры идут не из-за прижизненности, то есть не собственно из-за этого качества, признаваемого древнейшей чертой человека. Прижизненность неспешной частью вошло в общую формулу — своего рода фармальный портрет, показывающий, каким должно было быть существо, претендующее на роль первого, самого древнего человека. Прямая походка и соответствующее ей строение костей и костей нижних конечностей. Достаточно развитый мозг, с объемом более 750 кубических сантиметров. (Этот объем, согласно некоторым расчетам, минимально необходим для перехода к символическому мышлению и простейшим формам речи.) Развитая кисть руки, способная совершать тонкие и разнообразные действия. Особые, отличные от обезьян черты черепа, лицевое скелета, челюстей, зубов.

Усилиями не одного поколения ученых разных стран была выработана эта формула, которая теперь служит достаточно надежным ориентиром в поисках антропологических предшественников и начальную историю человека. Вещную роль в ее создании и в разработке теоретических, фундаментальных, принципиальных позиций антропологии (теория происхождения человека) сыграли советские ученые, прежде всего такие выдающиеся исследователи, как Я. Я. Рогинский, М. А. Гремячий, В. В. Бунак, Г. А. Бонч-Осмоловский, Г. Ф. Дебел.

Самая главная черта общепринятой ныне теории происхождения человека в том, что ключевое, решающее значение эта теория придает труду. Согласно ей все качества,

Цепочки следов в Летоиле, оставленных древними человекоподобными существами примерно 3,6 миллиона лет назад.

приобретенные предками человека за миллионы лет эволюции, — прямохождение, руки, мозг, стереоскопическое зрение, заметно выраженный ориентировочно-исследовательский эффект (любопытность), как сказавший (любознательный), высоко развитая орудийная деятельность, — все это не было некоем существом к тому моменту, когда оно сумело овладеть преднамеренным и постоянным изготовлением орудий. А дальше уже эта трудовая деятельность, труд в его первоначальной форме, подталкивала дальнейшую эволюцию человека к созданию закономерности, обстоятельства ее течения.

И одно важное следствие из трудовой теории антропогенеза. Есть во вновь вскрытом пласте каменные орудия — ищи останки высокоорганизованных существ, представителей ранних стадий эволюции человека. Есть останки без орудий — тут еще многое придется выяснять.

4.

Антропологические находки последних десятилетий в Африке поражают своей необычностью, тем влиянием, какое они оказали на представления ученых о древнейшем прошлом человека и его предков.

Африка оказалась сущим кладом для палеонтологов и антропологов. Геологические процессы, протекавшие здесь в последние миллионы лет, способствовали консервации останков древних существ, сохранивших облик, следов и жизни. А наши дни нередко грозят разрушить древние слои и вынести свидетельства былого времени прямо на поверхность земли. Можно даже наглядно представить себе богатство геологической летописи, содержащей сведения о предшественниках человека и его предках. Например, в долине реки Омо, колоссальной впадине в восточной Африке, беднейшей, интересующей ученых страны летописи заключены в пластах толщиной более 600 метров и охватывают период во много сотен тысяч лет.

Именно находки в Африке решительно изменили картину начальных этапов возникновения человека.

Неосомненный вклад в эти события внес исследовательский клан Лики. Прежде всего, конечно, усомнился самого Луиса Лики. В 1972 году он был замечательно удачливым исследователем и поисковиком. Карликовому жирафу, найденный впервые именно им. Карликовому жирафу, до его раскопок не известно было. Но видно, конечно, — десятки находок ископаемых существ, которые в совершенно но- вым свете представили нам историю становления человека. Его работы словно распахнули завесу, скрывавший ослепи- тельно яркий свет, который незаметно долотом панораму жизни предшественников на протяжении многих миллионов лет. Впечатле- ние, произведенное его успехами, было так- же велико в Африке, как и в Европе. Среди экспедиций И. Копенга, М. Гэба и Д. Иохансена, К. Хоуэла, К. Арамбура, Б. Петерсона и других. Открытия многих из них — в Африке — привели к созданию антропологии и археологии всего мира и привели к нашим дням к полному перевороту в понимании ранних этапов становления челове- ка.

Далее, сын Луиса, Ричард Линк, который приобрел известность и серьезную репутацию еще задолго до своих тридцати лет. В его активе уже не одна выдающаяся находка, в том числе знаменитый череп № 1470 и еще останки десятка существ того же типа.

и еще в начале десятилетия сущности того же типа. Как закончил, вала Лики, а вала Лики. Она археолог. Прежде, до археологической культуры признавались самыми древними шельская и шельская. Теперь археологи считают, что им предшествовала еще более древняя культура каменных орудий: одувайская, или галечная,— и появление этого взгляда во многом обязано исследованиям М. Лики. Она участвовала во множестве исследований, в том числе в археологическом экспедиции, в экспедиции в Летополе. М. Лики рассказывает о нем в статье «Следы в пепле времени».

5.

Что же нового в наши представления о древнейшем прошлом человека вносит открытие в Летолиле?

«Фамильный портрет», упоминавшийся выше, рисует лишь общие черты нашего далекого предка — каким он приблизительно должен быть. А каким он был на самом деле? Каким был тот реальный ход событий, в котором воплощаются принципиальные позиции антропогенеза?

Словом, какую реальную картину можно составить по ископаемым останкам древних существ — предчеловеческих и собственно человеческих форм?

Начнем со времени в 5,5 миллиона лет назад — с эпохи, когда обнаруживаются первые останки австралопитека. Обнаруженные впервые на юге Африки в середине двадцатых годов, это существо и получило свое название, которое можно перевести как «южная обезьяна». Его первооткрыватели и первоисследователи Р. Дарт и П. Брум объявили его предком человека, чем вызвали град напесмех, не унимавшихся, пожалуй, три десятилетия спустя — до той поры, когда отронок в Восточной Африке, прежде всего крохотный *Люси*, был объявлен предком

находки Лисса-Линки, не заставили задуматься самых отъявленных скептиков. А в шестидесятые годы окончательно выяснилось, что это существо не было «южным», так как останки его находят по всей Восточной и Северо-Восточной Африке, на севере континента, на Ближнем Востоке и в других местах.

Не было оно и обезьяной. Это было высококоразвитое существо, успешно осваивавшее прямую походку.

На глубины веков — 4 миллиона лет — до нас дошло немного останков австралопитеков. Но анализ 3 миллионов лет их обнаруживается порочно, а между 3 и 1,5 миллиона лет — просто много. Дальше австралопитеки постепенно сходят на нет, отступая перед новыми людьми. И чем дальше, тем больше австралопитеки станут отступать на край той далекой оккупации (например, в Южной Африке), куда как следствие эволюционных событий, будут вытеснены. Иными словами, в Восточной и Северо-Восточной Африке, а там, оказавшись в эволюционном тупике, они далеко отойдут от магистральной линии развития человека и вымрут.

Но это случится уже много позже. Наше же внимание сейчас привлекает эпоха их расцвета, мир австралопитека... Право же, в свете наших сегодняшних знаний эта эпоха вполне заслужила такое, несколько даже торжественное наименование.

Примерно 5 миллионов лет подряд одна форма австралопитеков сменяла другую на бескрайних просторах Старого Света.

«Missing link» — «недостающее звено»! Так долгие десятилетия в антропологии имевалось существо, которое неизбежно должно было предшествовать первому человеку. — невензельное, недостающее звено, связывающее его с предковыми формами.

И вот теперь его разыскали. Более того, не звено, но целый и богато заселенный мир грандиозной продолжительности! «Недостающая цепь вместо недостающего звена» — так эффектно и очень точно обозначил суть произошедшего известный советский антрополог В. П. Алексеев.

6.

Чем дальше разворачиваются поиски, чем больше экспедиций устремляется на охоту за останками древних предков человека, чем больше открытий они совершают, тем больше разногласия среди специалистов. Парадокс? Ничуть!

Исследователям приходится восстанавливать необыкновенно сложную и запутанную историю возникновения человека на протяжении нескольких миллионов лет. И на необозримых пространствах: Северная и Восточная Африка, Ближний Восток, Индостан, Юго-Восточная Азия и, наконец, Юго-Восточная Европа.

Будь находок в тысячу, в десять тысяч раз больше, глядишь, картина эволюции человека была бы много более полной, а значит, и ясной, а тогда и разногласий было бы меньше.

Но разногласия есть, и с ними надо считаться. И потому весь мой рассказ по необходимости представляет собой некую равнодействующую на фоне чрезвычайного различия мнений и по поводу отдельных находок, и по поводу общей картины первоначальных этапов происхождения человека, линий и закономерностей его развития и, наконец, тех персонажей, тех действующих лиц.

в череде которых и выражалось движение эволюции.

И, например, мир австралопитеков, этапы их развития, пути и направления их эволюции у разных антропологов получают весьма неодинаковое истолкование.

7

До сих пор я говорил об австралопитеках вообще — как будто все они были единообразны, на одно лицо. Ничуть не бывало! Не меньше трех-четыре весьма различающихся линий австралопитеков выделяют исследователи.

Одну из них антропологи называют грациальной, то есть изящной. Другие линии были, очевидно, тупиковыми. Массивные существа с мощными костяками — в них природа сделала ставку на величину, силу, непобедимость в открытом бою, но они не выдержали соревнования со своими низкорослыми и субтильными, однако сообразительными и умелыми современниками.

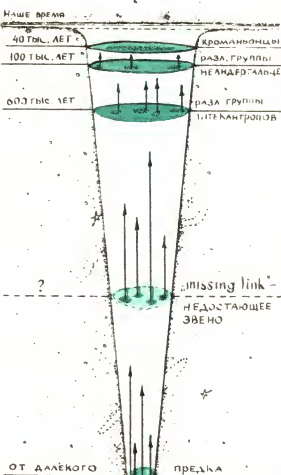
Кто же был удачливим соперником массивных гнгаутов? Это — острый вопрос, ибо именно существа, на долю которых выпала тогда эволюционная удача, представляют «недостающее звено» — непосредственных предков человека.

В поисках «недостающего звена» многие антропологи до недавних пор указывали на австралопитека грацильного — с тоноким сложением и достаточно высокими для последней эволюции данными.

Многие, однако же не все. Научные проблемы не решаются голосованием, и потому есть резон выслушать тех антропологов, которые возражают против зачисления даже и грацильных, самых развитых австралопитеков в предки человека. Тут надо назвать прежде всего клан Лики, который всегда держался такого мнения. Л. Лики: «Австралопитековые развивались отдельно от истинного человека, который примерно был их со-

Слева — возникновение и развитие человека согласно классической схеме.

Справа — новейшая, несколько упрощенная схема возникновения человека, в которой нашли отражение несогласия ученых по поводу ряда узловых пунктов начальной истории человека. Об этих не-



Большой участок
древней тропы
божественной от перна.

Мери Лики изучает
следы древних су-
ществ.



орудий — утверждают другие исследователи. Само их название — «человек умелый» — должно, по мнению первооткрывателей и первоисследователей габилисов Л. Лики и Ф. Тобиаса, закрепить за ними право на место среди собственно человеческих форм. Жившие примерно 1,8 миллиона лет назад габилисы тоже были примитивными, а также имели сравнительно развитую кисть руки, уже весьма похожую на человеческую. Останки габилисов обычно сопровождаются каменными орудиями. В олдудайской культуре камня, связываемой с габилисами, М. Лики насчитывает 18 различных типов орудий!

Ряд ученых, в том числе и М. И. Урисон, считают возможным причислить к габилисам и существа «1470» и тем упростить ситуацию, возникшую ныне в палеоантропологии. Быть может, это как раз тот случай, когда новые находки заполнят лакуны, пустоту в наших знаниях и свяжут водноды две формы, которые пока кажутся нам различными.

Большая серия останков габилисов, обнаруженная в ущелье Олдудай в слоях различной древности, показывает, что тут они обитали более 500 тысяч лет, пользуясь почти не изменяющимися орудиями. В конце своего долгого и очень медленного развития они приобрели заметное сходство с африканской формой питекантропов.

Но есть и третья точка зрения: питекантропы! Да-да, все тот же давнишний и хорошо знакомый питекантроп! После раскопок Жюана Дюбуа на Яве он был выдвинут на роль того героя, с которого начинается наша собственная родословная, и с тех пор — почти столетие! — не уступает своим позциям!

13.

Классическая схема происхождения человека выработывалась десятилетиями, была логичной, опиралась на множество исследований и фактических находок. Более того, она обладала тем качеством, которое науковеды считают едва ли не самым доказательным признаком настоящей зрелой теории: она обладала предсказательной силой. До поры до времени все новые находки отлично укладывались в указанные ею рамки.

Даже и австралийцы логично вошли в эту схему.

А вот габилисам (или другим одноклассным формам) в схеме места не нашлось. Было ли это слабостью схемы? Следует ли наделять габилиса или существо «1470» ролью «первого героя», отодвинув питекантропа на второе место, и тем исправить несовершенство схемы?

Как-то в беседе по поводу новых находок питекантропов на Яве я спросил В. П. Якимова, директора Института и Музея антропологии МГУ: что же скрывается там, за рубежом, с которого начинаются питекантропы?

Всегодов Петрович ответил примерно так: все, что там, — это только предшественники. Лишь в питекантропе мы находим такое соединение необходимых черт — нужного объема черепной коробки, рельефа головного мозга (показывающего интенсивный процесс развития мозга), прямой походки, достаточно развитой руки. Словом, такое соединение черт, которое свидетельствует о появлении человека.

Иными словами, фундаментальный свод знаний, накопленных современной антропологией, позволяет теоретически распутать задачу, показывающую, каким должен был быть первый человек, первое существо, появившееся в ходе предположения рубяжа «предчеловек — человек». И ответом этой модели именно питекантроп. А более раннего и притом собственно человеческого звена быть не может.

В одной из статей В. П. Якимов писал: «...невозможно «схватить за руку» действующих лиц — последнего обезьяну и первого человека — в момент эволюционного превращения. Мы судим о процессе по какому-то этапу, по итогам эволюции». И оказывается, что видны морфологические и культурные различия между австралийцами и первыми людьми. Габилисов Якимов относит к австралопитекам.

Разговор, из который я только что слышался, происходил несколько лет назад. Тогда время жизни моджокейского питекантропа еще не было пересмотрено с 800 тысяч лет до 1,9 миллиона лет. Между тем эта новая дата, хотя многим она и представляется крайне спорной, все-таки укрепляет позиции защитников питекантропа.

Ну, хорошо, а как же все-таки быть с существами «1470» — теми, кто жил раньше даже моджокейского питекантропа и притом был заметен совершенно его?

А это тоже питекантроп! — отвечает ряд исследователей и обосновывает свою позицию сравнительным анализом тех и других черепов. К такому выводу склоняется, например, В. П. Алексеев в своей совсем недавно вышедшей книге «Палеоантропология земного шара и формирование человеческих рас. Том первый. Палеолит».

Просто раньше нам были известны останки вымерших питекантропов. Череп «1470» представлял нам питекантропов ранних, и в нем все. Нужно лишь продвинуть начало рода питекантропов еще дальше в глубь веков и осознать их естественную изменчивость во времени.

Так классическая схема демонстрирует свою жизнеспособность и гибкость, учитывая новые обстоятельства, омысливая новые факты.

14.

Решения тех проблем, о которых у нас шла речь, сейчас нет и, похоже, его не приходится ожидать в ближайшем будущем. Скорее, как показывает недавний опыт, новые находки могут еще больше усугубить неясности и затруднения.

Ну, а вдруг нет? Вдруг именно теперь все начнет проявиться и прояснится?

Забавная черта палеоантропологии — почти всегда после появления новой и не рядовой находки сначала кажется, что именно она способна внести ясности в запутанные проблемы. И почти всегда потом, после ее осмысления, оказывается, что в чем-то она выдвигала новые осложнения.

С первой стадией человеческой родословной — существа «1470» — габилисы, питекантропы? — все яснее и запутаннее.

С предшлюдей стадией — африканские существа — непосредственные предки человека — мы находимся на этапе хотя бы некоторой ясности. Но это пока, сразу же после находок в Летедине и Афаре. А что будет завтра?

15.

«Повторяю путь самки...» — пишет М. Лики, — я испытала странное ощущение сдвига во времени. В одном месте — вам не надо было бы думать, что вы идете по тропе, вы идете, — она остановилась, постояла, обернувшись влево, словно разглядывая нечто опасное или неожиданное, а потом продолжала свой путь. Это движение, поистине, человекское, заставляет забыть о времени. 3,6 миллиона лет назад нашего отдаленного предка, именно так, как вас или меня, — на минуту охватило сомнение.

Кто же оставил эти следы? Откуда эти существа появились? Пока неизвестно.

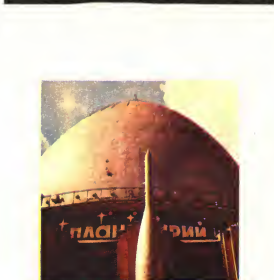
«Чет-чуть раньше времени...» — пишет М. Лики, — я могу лишь пожать плечами на этой доисторической тропе. То была часть грандиозного и опасного путешествия, которое — сколько бы оно ни длилось — делало эволюцию, несчастия и удач — привело их в сегодняшний день».

5 ноября 1979 года Московскому планетарию исполнилось 50 лет. Это крупнейший в стране центр пропаганды астрономии и космонавтики, диалектико-материалистического мировоззрения, подкрепленного достижениями современного естествознания. Будучи учреждением общества «Знание», Планетарий широко привлекает ученых и специалистов — лекторов общества «Знание» — для чтения лекций по различным наукам и пропаганды решений КПСС и Советского правительства о роли науки в научно-техническом прогрессе.

Каждый год в самом Планетарии читается около 2000 лекций, на которых присутствуют свыше 7000 тысяч слушателей. Вне Планетария — на предприятиях и в учреждениях Москвы, читается еще 5500 лекций. Если учесть выездные лекции, то число слушателей значительно превышает миллион.

С первых дней своего существования Планетарий активно включился в аттестическую работу. Непосредственную помощь в организации этой работы оказали Н. К. Крупская и Е. М. Ярославская, неоднократно посещавшие Планетарий. Аттестическая направленность лекций характерна и для сегодняшней деятельности Планетария.

В Планетарии читали лекции крупнейшие ученые страны, среди них академики В. А. Амбарцумян, Б. М. Кедров, В. А. Котельников, А. А. Михайлов, А. Н. Несмеев, А. И. Опарин, А. Б. Северный, В. Г. Фесенков, О. Ю. Шмидт, Е. К. Федоров, Б. В. Геленко и другие. Здесь выступали всемирно известный путешественник Тур Хевердал, знаменитый исследователь Тунгусского метеорита Л. А. Кулик, знаменитые полярные капитаны В. И. Воронин и И. А. Май, известные поларники И. Д. Панаев и Э. Т. Креклевич, писатель К. Паустовский. После полетов неоднократно выступали перед посетителями космонавты Ю. А. Гагарин, Г. С. Титов, А. А. Леонов, Г. С. Береговой, Б. Ф. Быковский, В. Севастьянов, Г. М. Гречко, В. Н. Кубасов,



П. И. Кимук, К. Н. Рукавишников, Л. С. Демин. А перед полетами все космонавты проходили учебную подготовку по астрономической ориентации в Звездном зале Планетария. Здесь же проходили стажировку штурманы полярной и дальней авиации. А в годы Великой Отечественной войны для военных разведчиков читались лекции «Ориентирование по небесным светилам».

В 1977 году в каину 60-летия Великого Октября в Звездном зале установлен уникальный, единственный в СССР, построенный специально для Москвы, большой планетарий Цейса с программированным управлением. Это наилучшее пособие по астрономии. Наши сотрудники также разрабатывают и создают разнообразные демонстрационные приборы для всех планетариев страны, которым мы оказываем научно-методическую помощь. Развиваются международные связи с планетариями мира, особенно социалистических стран. Деятельность планетария МСР, ПНР, ИРБ, ВНР и КНР началась при участии и содействии Московского планетария.

Лекционная деятельность в самом Планетарии не ограничивается Звездным залом и физической аудиторией. В фойе Планетария расположены разнообразные макеты и приборы, глобусы Луны, Марса, звездного неба, старинные приборы, метеориты, макеты первых советских ракет и космических аппаратов. На астрономической площадке (она работает в летнее время) проводятся беседы об оригинальных астрономических приборах. Там же расположена обсерватория, в телескоп которой посетители могут наблюдать различные объекты неба.

За полвека существования Московского планетария, который приобрел большую популярность, в нем прочитано десятки тысяч лекций, на которых побывало свыше 40 миллионов слушателей.

К. А. ПОРЦЕВСКИЙ,
директор Московского планетария

В. Комаров

И год электрическим небом

Машина пространства и времени

Как-то один иностранный турист, увидев длинную очередь возле кассы Московского планетария, с удивлением заметил:

«У вас в стране всеобщее астрономическое образование?»

Турист не ошибся. В стране, давшей миру К. Э. Циолковского и Ю. А. Гагарина, С. П. Королева и В. Л. Комарова, интерес к космосу, ко всему, что связано с познанием Вселенной,— всеобщее явление. И в удовлетворении этого интереса немалую роль играют планетарии — специально оборудованные лектории Всесоюзного общества «Знание», популяризирующие среди самых широких кругов населения достижения современного естествознания. Они действуют во многих городах Советского Союза, а их флагманом является Планетарий в Москве.

Весной 1928 года в Московском городском отделе народного образования собралась комиссия. В ее составе были известные астрономы Константин Львович Баев, Михаил Егеньевич Нибель, Николай Николаевич Блажко, известный биолог профессор Мантейфель, географ, геофизик, педагог. Обсуждался принципиальный вопрос:

что в данный момент важнее построить в Москве — Планетарий или новый естественно-научный музей?

После бурной дискуссии большинство склонилось в пользу Планетария. Но тогда возник новый вопрос: каким ему быть? Была высказана мысль: проекционный аппарат «планетария» показывает на куполе-экране видимую с Земли картину движения небесных светил. То есть, в сущности говоря, Вселенную Птолемея. А не лучше ли построить «Коперниканский планетарий»? В виде грандиозного аттракциона в Центральном парке культуры и отдыха. Его посетители, находясь в кабине, изображающей нашу Землю, могли бы совершать орбитальное путешествие вокруг искусственного Солнца. А вместе с «Землей» по круговым орбитам двигались бы с соответствующими скоростями шары — планеты Меркурий, Венера, Марс, Юпитер, Сатурн. Все как в природе, хотя, разумеется, в иных масштабах. Но зато наглядно, отчетливо, убедительно. И каждому, кто побывал бы на этой миниатюрной Солнечной системе, раз и навсегда стала бы понятна природа петлеобразного видимого перемещения планет на земном небе.

Идея была любопытна и заманчива. И все же последовал возражения: аттракцион — это аттракцион. К тому же предназначен для объяснения одного только явления

на. Надо смотреть в будущее. Нужна не просто забава на космическую тему, пусть и поучительная, а серьезное учреждение, где можно было бы не только бороться с суевериями и наивными представлениями о мире, но и популяризировать новейшие достижения естествознания, прививать людям научный взгляд на вещи, воспитывать диалектико-материалистическое мировоззрение. Судьба Планетария была решена.

23 сентября 1928 года, в день осеннего равноденствия, на Садовой-Кудринской улице был торжественно заложен первый камень в фундамент уникального сооружения. Это были годы первой пятилетки, многого у нас еще не хватало, но правительство приняло решение приобрести необходимую аппаратуру у всемирно известной фирмы Цейса.

Подобных аппаратов во всем мире в то время существовало только три. В трех столицах — Берлине, Риме и Вене. Четвертой столицей — обладательницей аппарата стала Москва.

Строить его быстро. А ведь в то же время это было совершенно необычное сооружение, уникальной конструкции, оригинальной, невиданной еще архитектуры. Но строители работали с энтузиазмом. Создавали, что не хлебом одним сыты люди, что новый советский человек потянется к знаниям. И трудиться, не считаясь с временем.

5 ноября 1929 года состоялась первая лекция. Пятьдесят лет сияют искусственные звезды Московского планетария. Утром, днем и вечером. В любую погоду, в любое время года. Десятки миллионов людей побывали под его звездным небом, унося с собой не только новые знания, но и уверенность в материальном единстве мира, стремление активнее приобщиться к процессу его развития и освоения.

Звездный. Над головой — огромный сферический экран-купол площадью около тысячи квадратных метров. Его верхняя часть расположена на высоте четырехэтажного здания. В центре аппарата — «планетарий». Сравнить его, пожалуй, можно со сферическим галителю — два больших шара, соединенные ажурной перемычкой. В этих двух шарах «заключены» звезды. В центре — Солнце, Луна и планет. Аппарат «планетарий» — своеобразная аналоговая вычислительная машина, моделирующая видимые движения звезд и планет. В переводе на обычный язык, это означает, что аппарат решает уравнения планетных движений, рассчитывает будущие и прошедшие видимые положения светила и непрерывно выдает соответствующие показания на проекционную модель звездного неба.

Длительность большинства космических процессов, а также промежутки времени между повторением многих космических явлений столь велики, что человеческая жизнь, а порой и вся история человечества в сравнении с ними — краткий миг.

Так, между двумя последовательными появлениями кометы Галлея проходит 75 лет. Полное затмение Солнца в Москве в последний раз можно было наблюдать около 500 лет назад. А следующее состоится лишь в октябре 2126 года. В XIX столетии наблюдалась комета Донати — одна из наиболее ярких и впечатляющих комет: ее тройной хвост представлял собой весьма эффектное зрелище. В следующий раз комета Донати возвратится к Солнцу только в XXXVIII веке.

Воспроизводя в заданном темпе на искусственном звездном небе картины различных космических явлений, аппарат «планетария» как бы «переносит» зрителя в космос. Но лет изданий вперед. Но не только во времени. Чтобы увидеть звезды Южного полушария или полюбоваться небесными светилами во время полярной ночи, нам пришлось бы совершить путешествие в далекие страны. А чтобы в короткое время обзреть все звезды и созвездия земного неба, нужно оказаться на борту искусственного спутника Земли. И то подобный обзор занял бы около полугода, а сейчас еще сложнее увидеть дальние космические миры.

Аппарат «планетарий» в считанные секунды может перенести нас не только в любые районы нашей планеты, но и в различные точки космоса. Он обладает способностью как бы сжимать, спрессовывать пространство и время. И поэтому с полным правом мы можем называть его своеобразной «машинкой пространства и времени».

«Как-то в научно-методический отдел Планетария позвонил из Московского уголовного розыска. Просьба была необычайной и неожиданной. При расследовании одного преступления потребовалось выяснить, где находились на небе Луна и планеты в одну из летних ночей минувшего года?»

Для астрономов ответить на подобный вопрос не составляет особого труда. Надо только заглянуть в астрономические ежегодники и произвести сравнительно несложные расчеты. Однако работники уголовного розыска обратились не в астрономический институт, а в Планетарий. И не случайно. Одно дело вычислить расположение небесных светил и набросать соответствующую картину на листке бумаги, совсем другое —

Быстро побежало по небу Солнце. Вне-
привычному направлению — с запада на восток. Зажигаясь, оно оставляло за собой
подобное, если бы наша планета совершала
один оборот вокруг дневного света не за
12 месяцев, а за 3—4 минуты, и притом в об-
ратном направлении. Столь же стремительно
вспыхивали и гасли звезды, и планеты, и
ки планет, описывая принудительные петли.
Еще быстрее изошлась по небу Луна, на гла-
зах меняя свои фазы. Наконец все светила
прекратились. Теперь Луна и планеты были
только в памяти наблюдателя, в интересовав-
шейся следователя день и час.

Практикум для КОСМОНАВТОВ

Звезды издавна служили людям. Они указывали путь мореплавателям, помогали определять и хранить точное время, вести геодезические работы, составлять географические карты. Наблюдения звездного неба приобрели особенно важное значение для морской и воздушной навигации.

Жизнь идет вперед, рождаются и развиваются новые методы, надежнее и совершеннее прежних. Возникла и новая область человеческой деятельности, где без астрономической навигации обойтись чрезвычайно трудно. Это — космонавтика.

В космических полетах навигация по небесным светилам — один из самых эффективных методов ориентировки. С его помощью можно определять координаты и скорость движения корабля, а также контролировать заданное положение осей корабля в пространстве.

Частично подобные задачи решаются с помощью специальных автоматических астронавигационных устройств. Однако существующие системы автоматического распознавания звезд по надежности работы пока еще уступают человеку - оператору. Поэтому основная работа по распознаванию астроориентиров возлагается на самих космонавтов.

Есть несколько десятков так называемых навигационных звезд, положение которых на небесной сфере точно известно. И космонавт должен уверенно и безошибочно находить эти звезды в любой ситуации. Сделать это, однако, далеко не просто. Ведь картина звездного неба на борту корабля все время меняется. К тому же в его иллюминаторы видны лишь небольшие участки звездного неба. И в таких сложных условиях необходимо быстро отыскать нужную звезду.

Ничего невозможного тут нет, июжная соответствующая тренировка. А где и как тренироваться, чтобы условия походили на космические? Выход напрашивался сам собой: тренажер для космонавтов — Планетарий. В его Звездном зале, не покидая Моск-вы, можно изучать звезды не только Север-

Так Планетарий предстал в новом качестве.

Перед нами встала практическая проблема, плюс — личный осмысленный опыт Герой Советского Союза Валентин Леонов, как можно лучше изучить звезды, не уверенно определять маршруты передвигаясь от одного созвездия к другому, чтобы наиболее коротким путем прийти к заданному участку неба и найти звезды, по которым надо было ориентировать и стабилизировать корабль, обеспечивая определение и прав-

лене телескопов в пространстве. Конечно, каждая из них была не без цели. Но, главное, задача была интересная. Значительная часть нашей астрономической подготовки проходила в Московском планетарии. В этих занятиях участвовали не только К. Климук и я, но и все наши товарищи-комсомольцы. От звезды к звезде, от созвездия к созвездию мы распутывали лабиринты звездных узоров, научились находить в них смысловые фигуры и нужные для нас линии направлений.

Как рассказывали космонавты, тренировки под искусственным небом Планетария помогли им увереннее чувствовать себя на орбите.

В числе миллионов

Кто только не приходит в Плаетарий! И родители с малышами, и школьники, изучающие природоведение, географию и астрономию, солдаты и научные работники, инженеры, пенсионеры — всех не перечислить.

Обращаются к нему с различными вопросами — в письмах и по телефону. Звонят из научно-исследовательских институтов, вузов, техникумов, школ... Немало хлопот доставляют сотрудникам научно-методического отдела любители кроссвордов. И все получают подробную консультацию. В конце концов, ведь и решая кроссворд, человек узнает нечто для себя новое, расширяет свой кругозор.

Однажды на лекцию пришел... астролог. Он приехал в качестве туриста в Москву из одного маленького азиатского государства. Особое сильное впечатление произвел на него аппарат «планетария». Впрочем, это не понятно: ведь «работа» астролога при содействии аппарата «планетария» — главным образом — вычисление положений планет и звезд в заданный час, день и год. Решение такой задачи требует довольно сложных и кропотливых вычислений. А аппарат «планетария», как мы уже знаем, дает ответ на подобные вопросы в течение нескольких ми-

— Вот бы мне такой аппарат,— с завистью сказал астролог после окончания лекции.

Он попросил «Книгу отзывов» и записал в ней, что восхищен прослушанной лекцией и что, по его мнению, работа Планетариума имеет огромное значение в борьбе со всякого рода суевериями. Естественно, подобное отношение со стороны астролога показалося тогдашним индигам весьма странным и странным, и после некоторых колебаний они сказали ему об этом. Но астролог не только не смутился, а весело рассмелся и ответил, что сам он и не во что такое» не верит, а что, если бы он и верил, то не принимал всерьез. Но зайти к астрологу и не принимать всерьез. Но зайти к астрологу и не принимать всерьез. Но зайти к астрологу и не принимать всерьез.

Особенно много хлопот доставляют сотрудникам Планетария всякого рода «ниспровергатели» существующих научных основ и «сочинители» новых теорий, которые, по их мнению, должны раз и навсегда разрешить все существующие в науке проблемы.

Обычно эти люди оказываются на значимую фразу, произнесенную Норманом Борнотом относительно того, что новая теория должна быть достаточно безумной. Они уселись и начинают писать обективные тетради, трудятся не покладая рук. И, к сожалению, зря. Чтобы в наше время совершать научные открытия, тем более великие, надо прежде всего глубоко знать то, что уже достигнуто. Между тем многие из них не только не имеют необходимых знаний, но часто проявляют элементарное непонимание.

Однажды в научно-методический отдел Планиatoria пришел немолодой уже человек и сказал:

— Я изобрел способ превращать зиму в лето. Однако для этого мне нужна ваша помощь. Я хотел бы посмотреть в телескоп.

— Что ж, это можно, — сказал сотрудник и поглядел в окно. — Правда, сегодня сплошная облачность, лучше приходите в хорошую погоду.

— Погода для меня не имеет значения. Мне надо посмотреть в телескоп не на небо, а на Северный полюс.

— Простите,— изумился сотрудник.— Но из Москвы нельзя увидеть Северный

— Жаль,— огорчился посетитель.—
Значит, у вас слишком слабый телескоп.
С тем и ушел.

Случай, разумеется, анекдотический. Но, к сожалению, не такой уж редкий. В то же время и поучительный. В нашей стране человек может заниматься любым делом, которое ему по душе. Но если уж заниматься наукой, то всерьез. Даже если это только хобби, которому посвящается свободное время. Для любителей астрономии созданы все ус-

люция. Их объединяет Всесоюзное астрономическое геодезическое общество при Академии наук СССР, где каждый желающий может приобрести астроном. А для юных любителей науки о Вселенной в Московском планетарии на протяжении многих лет работают астрономические кружки. Из них вышло немало известных астрономов: член-корреспондент АН СССР Н. С. Кардашев, доктор физико-математических наук И. Д. Новиков, кандидаты наук Б. Н. Папиовкин, В. Ф. Есипов, А. В. Засов и многие другие.

Планетарии на колесах

Лектор-популяризатор не только несет знания своим слушателям. Из года в год общаясь с ними, он и сам узнает много для себя нового, непосредственно видит, как меняются люди, растут их уровни, расширяются интересы, как непрерывно и неуклонно изменяются к лучшему условия нашей жи-

И. Прусс

Победная Будущая

ии. Мало того, общение с самыми различными людьми и возникающие при этом разнообразные ситуации поучительны и сами по себе.

Особенно много впечатлений приносила работа на передвижных планетариях, или, как их обычно называли, агрегатовосах. Это машины, специально оборудованные кино- и проекционными установками, телескопами, выставками, физическими приборами, радиоусилительными устройствами в другой аппаратуре, позволяющей проводить лекции с демонстрациями в любой обстановке — на агитплощадке, на пономном стане, в открытом месте. Пожалуй, никогда на научно-популярной лекции я не видел столько слушателей, как на центральной площади города Владимира. Экраном служила огромная боковая стена высокого дома, многие динамики разносили звук на сотни метров. И несколько тысяч человек в течение двух часов слушали рассказ лекторов о достижениях науки о Вселенной.

Не раз приходилось видеть, как во время подобных лекций, читавших на агитбусах, начинался дождь, но никто не уходил. Люди раскрывали зонтики, прикрывались газетами, но оставались до конца лекции, а потом еще долго задавали вопросы.

Да и вообще лекторская кочевая «жизнь на колесах» давала немало впечатлений. Например, дороги. В начале пятидесятых годов стоило только свернуть с подмосковного шоссе, особенно после дождя, и дело могло закончиться «вынужденной посадкой».

Однажды испугавшись застать в поздним вечером в пионерском лагере. Пришлось обратиться за помощью в лагерь. Но там не оказалось ни трактора, ни грузовой машины, которые могли бы вытаскивать застрявший автобус.

— А тропе у вас есть? — поинтересовался начальник лагеря. Троек у нас было.

Поднятые ребята по тропе! — приказал начальник лагеря.

Когда колонна пионеров, радостно возбудившись, пошла по тропе, я вдруг почувствовал, что близость к месту происшествия, водитель с сомнением покачал головой:

— Автобус — это почти пять тонн, а ребята — совсем «хлопоты».

Но их было немало, наверное, человек двести. Невольно вспомнился вопрос, который часто задавали нам на лекциях: каким образом можно поднять мезантин, или, другими словами, поднять в большую высоту огромные сооружения? Ни на что, кроме своих усилий, они отвечали, что соединение физических усилий большого числа людей, действующих организованно, способно совершать чудеса.

И вот сейчас представлялся случай проверить справедливость такого объяснения на опыте.

Тем временем по команде старшего вожакого ребята по двое цепочкой расположились на сухом твердом месте. А шофер уже принарядил к автобусу длинный трос.

Малыши занялись за трос. Дружно потянули. И... выдернули тяжеловесную машину из трясины!

Заглянем в будущее

За последние годы техника Московского планетария немало шагнула вперед. Установлен новый главный аппарат с автоматическим программным управлением, изготовленный специально для Московских народно-предприятий «Карл Цейс Иена», ГДР. Теперь звезды проецируются не на матерчатый купол, а на сферический алюминиевый рефлекторизованный экран, значительный усиливающий акустику Звездного зала. Но это только первые шаги в затворный день.

Каким же будет Планетарий через несколько лет? Идет ли по физике и наукам о Земле, с астрономическим музеем, помещением для работы кружков. Будут возведены две астрономические башни с телескопом и телескопическим устройством, помогающим специальной системы зеркал будет проектировать изображение Солнца на купол Звездного зала.

Но что же уже запланировано, чтобы сделать пропаганду достижений современного естествознания еще более наглядной и доходчивой.

Эксперимент.

Деление на три с пристрастием

Девяносто лет шестидесяти лет делат игрушки. Они будут играть в войну; каждый из них — командир и каждый должен распределить «военную технику» между собой и двумя своими партнерами.

Семьдесят из них, несмотря на юный возраст и явную любовь к игрушкам, делат их по справедливости — поровну или почти поровну. Они делат это в условиях «военной тайны», за ширмой, когда их благородство не может оценить никто, кроме экспериментатора, да и тот хранит доброжелательное бесстрашие. Потом они повторяют ту же операцию на глазах «заинтересованных лиц», своих товарищей.

Но двадцать — устойчиво и последовательно забирают себе большую часть игрушки. Из пяти они оставляют себе три, из семи — пять, из восьми — шесть (не все партии «военной техники» кратны трем, но общее число игрушек делат ровно на три). Они оставляют себе девятую долю игрушки и надеются с экспериментатором, и на глазах товарищей; один из них во втором опыте забрал себе даже больше, чем за ширмой.

Многие пытаются обосновать свою несправедливость: «У меня, конечно, побольше: я подумал, что им больше не надо!» «Я делат так, чтобы девочке защитить от врагов». «Я хотел себе больше, потому что я люблю в военные игры играть». Впрочем, некоторые не давали никаких объяснений: «Просто так». «Не знаю, почему».

Вот эти двадцать и были отобраны для эксперимента. Сотрудники Института общей и педагогической психологии АПН СССР С. Г. Якобсон и В. Н. Шур решили доказать, чтобы они по собственному желанию, без всякого давления со стороны начали делить игрушки поровну, понимая и принимая не только свои интересы, но и интересы своих ближних. То есть приобщить их к справедливости.

Чтобы понять, как это вообще делатся, чтобы разобраться в социально-психологическом механизме, который порождает эту удивительную способность людей действовать в интересах друг друга.

Из века в век

Бабушкины сказки: Иван-принц убивает коршуна, чтобы спасти лебедя; Гретхен, собрав ягоды, угощает ими незнакомую старушку; волшебные башмачки Дюймовочки плывут ради серебряных песен — хвяти и медных. И все эти сказки, затаяв дыхание, сопереживали добру — и добро всегда побеждало.

Знакомый щелчок деревянной ложкой по лбу за обидом: не суйся вперед стариков, уважай старших.

Кусок хлеба, положенный детским руками по наущению взрослых на окошко конюшней: избежи: семья вконец обеднеет, живит только на помощь соседей.

И ремень в руках мой отплет не свирепой подруги: девятилетняя дочь, любимая и гордость, стащила в универсаме кулек с конфетами.

Не уби. Не украд. Возлюбил ближнего своего, как самого себя. И убивали, и крали, и унижали ближних своих, лютости отталкивали от коршуна. Но если бы так делат все — не было бы общества людей, не было бы цивилизации.

Чтобы не развалиться под напором разнонаправленных индивидуальных интересов, общество вырабатало мораль. С помощью этого мощного инструмента оно не только обуздывает те желания человека, которые могут принести вред другим, но из века в век формулат частные люди так, что у них и нет подобных желаний, они хотат нужного другим.

Поскольку содержание моральных заповедей и правил во многом определяется социально-экономическим строем общества, представления о морали менялись от одной исторической эпохи к другой, они разные в разных культурах, разных обществах, но некий свод моральных правил был всегда и везде. Как общество внедряло эти правила в сознание и жизнь людей?

Философы расходятся во взглядах на сей предмет. Одни считают, что человек изначально, от природы добр и эгоистичен и нужна некая система специальных условий, чтобы бы сделать его пригодным для общества. Другое — яче всего эту точку зрения высказал, пожалуй, Руссо — считают, что человек изначально не добр, а сама природа заложила в него склонность к жестости и справедливости и достаточно лишь не извращать его пороки сложившимися социальными отношениями, чтобы наступил золотой век естественного добра. Третьи — и это позиция марксистской этики, на которой стоит сегодня большинство серьезных исследователей мира — исходят из того, что человек приходит в мир не добрым, не злым, а тем или другим делают его среда, воспитание, весь строй жизни общества.

Но философские концепции слишком абстрактны, чтобы научить меня, мать трехлетки, к добру и справедливости. Идея, чтобы появилось бы один пласт знаний, наиболее представление о конкретном названии, который побуждал человека действовать добру и справедливости.

Блистательные опыты Макаренко, Корнака, Сухомилинского потом и оказались труднооспоримыми, что они опирались на естественные и практические механизмы, которые являются все один пласт знаний, наиболее представление о конкретном названии, который побуждал человека действовать добру и справедливости.

Блистательные опыты Макаренко, Корнака, Сухомилинского потом и оказались труднооспоримыми, что они опирались на естественные и практические механизмы, которые являются все один пласт знаний, наиболее представление о конкретном названии, который побуждал человека действовать добру и справедливости.

Не слишком ли? Ребенка, забравшего себе больше игрушки, даде как-то неслучайно называли «исчадием ада». И мы не поймем, насколько и говорить нечего. Но разве поверхность морали не проявляется в тысячах мелочей, которые тоже порой неслучайно

осознавать именно в этих терминах? И есть ли другой путь к осознанию этого сложнейшего социально-психологического феномена?

Эксперимент.

Когда делают матрешки

Шесть матрешек, обыкновенных деревенских матрешек, две компании по три, как только что были разделены сами ребята. Две матрешки — командиры. Один делит «военную технику» поровну, другой явно обидел своих партнеров. Показав, как действуют тот и другой экспериментатор, уступает место каждому из юных индивидуалистов.

Быстро появив принцип распределения, они без труда делают «пушки», «танки», «вертолеты» за того и другого командира. Две наглядные модели справедливого и несправедливого поведения. Как относятся к ним эти ребята? «Вообще», когда не затрагиваются их крошечные интересы?

Вот и спросили каждого из них: какой командир тебе больше нравится? Каким ты будешь, в следующий раз? К какому ям пошел бы? К какому пойдут товарищи?

Почти половина — девять из двадцати — оказались последовательными сторонниками несправедливости и отдали предпочтение первому командир: «У него больше вооружения». «Он первый будет наступать и победит, потому что у него больше танков и пушек». И откровенно заявлял, что таким командирам будут сами в следующий раз: «Потому что мне будет получше, тут у командира больше, у них меньше».

Но на правах подчиненного они пожелали перейти к командиру справедливому и то же намерение признали другие ребята: «Конечно, сюда, мне так подсказывает мозг мой». И тут они остались последовательными: всегда лучше там, где больше. Только один из них монотонно повторил: «Несправедливое руководство, аргументируя одним и тем же: «Этот командир больше нравится».

Одинадцать детей отдали свои симпатии командиру справедливому: «Этот делит поровну», «Этот лучше, честнее» — и заявили, что вредит другим таким же. Что, впрочем, не помешало им, как и девяти убежденным индивидуалистам, очередом попытке снова забрать себе львиную долю игрушек.

Моральные нормы присутствуют в сознании этих одинадцати ребят, но они не сформировались: надо често, надо поровну. И формулируют свободно, без всякого давления: никто не понуждал их к тому или иному выбору, никто не оценивал этот выбор.

Но к их реальным поступкам это не имело ровным счетом никакого отношения: обладая игрушкой оказался сильнее любых деклараций.

Наверное, все дети начинают с этого. Убедите полуторагодовалого мальчика не отнять, а отдать — легко ли? Мне в свое время пришлось применить «вышнюю санкцию»: повернуть и уйти — я не могла и не должна была хранить бесстрашие экспериментатора.

Наука:

слова из разных песен

«Фундаментальная проблема социальной психологии», — писал в 1908 году один из основоположников этой, ныне уже вполне уважаемой науки Мак Дауглс, — как общество делает человека моральным? Он говорил о не создании еще одной философской абстрактной схемы, а о теоретическом исследовании, которое можно было бы проверить экспериментально.

Сегодня, через семьдесят лет после этого высказывания, приходится с сожалением констатировать, что проблема этического развития ребенка — одна из наименее разработанных научных областей. Вот один из косвенных показателей: в последнее время в мире в среднем ежегодно выходит 300—950 работ, посвященных психологическим проблемам чтения, в 120—140 работ, посвященных психологии морали.

Психология уже давно знает о том, как развивается предметная и познавательная деятельность детей: их умение орудовать вещами и постепенное познание окружающе-

го мира. История психологии морали — во многом история попыток перенести сюда понятия и представления из этих областей. Попытки эти сами по себе интересны. Одна из самых серьезных — работа Ж. Пиаже «Моральное развитие ребенка». Стадии развития представлений человека о морали вполне соответствуют по его схеме стадиям развития интеллекта.

Первое знакомство ребенка с правилами поведения — от взрослого, через взрослого, и принимает он их сначала не потому, что сам убежден в их разумности и необходимости, а из-за привязанности и уважения к взрослому. Потому моральные нормы, предложенные высшим авторитетом, для него абсолютны и неизменны. Потому плохо не то, что не соответствует нормам, а то, за что наказывают критерий оценки отношение взрослого. И солгать взрослому хуже, чем солгать сверстнику, — взрослый важнее. И степень вины измеряется принятым уровнем, то есть внешне, как бы объективно: любой малыш скажет вам, что нечаянно разбит пятнадцать чашек хуже, чем нарочно разбит одну. Эта первая стадия развития морального сознания — эгоизм. По мнению Пиаже, от нуля примерно до конца дошкольного периода (хотя оптимист убеждает нас, что можно остаться на ней и на всю жизнь).

Для того чтобы наступила вторая стадия, необходимо сотрудничество детей, основанное на равности и взаимном уважении всех участников. Моральные правила осознаются сначала просто как правила игры, не абсолютные и не имеющие, а договорные, выработанные тут же и одобренные всеми приняты. Эта свобода — принять или не принять правила и вместе с тем понимание их объективной необходимости. Иначе игры не будет порождает сознание самостоятельной ценности моральных норм, безотнестности к любым авторитетам. Сверстника оценивают по его способности соблюдать эти нормы; самое строгое наказание для нарушителя — когда другие перестают признавать нарушение правила уже по отношению к виновнику (Пиаже назвал это «санкцией обоюдности»).

Эта тонкая и глубокая работа позволила предположить себе, как формируется моральное сознание. Она не ответила на фундаментальный вопрос: «как общество делает человека моральным?», потому что моральное сознание отнюдь не исчерпывает всю психологию морали.

Интеллектуально развитый человек — тот, кто хорошо знает и умеет применить свои знания, решая те или иные задачи: знаний и навыков интеллектуальной работы вполне достаточно. Но же самое в предметной деятельности: умение — то, что усвоено из знаний той или иной технологии и умеет их воспроизводить, комбинировать.

Но ни знание моральных норм, ни даже глубокое убеждение в их пользе и необходимости никого не гарантируют от аморальных поступков. Многочисленный опыт человечества, достаточно убедительный, был подтвержден многоступенчатыми наблюдениями и экспериментами. И пришлось согласиться с тем, что психология морали — область не столько специфическая, требующая особого подхода.

Пришлось согласиться и с тем, что невозможно воспитать в ребенке доброту,

честность, справедливость теми же методами, какими мы учим их решать арифметические задачи или готовить еду. В числе экспериментов, доказывающих это, был и проведенный все теми же исследователями под руководством Софии Густавовны Якобсон.

Известно, что самое правильное условие для ребенка, если его сделать условием для решения задачи: на этом принципе от века строилось преподавание математики, на этом основано и обучение детей чему угодно в игре.

И когда детям, одному делавшему на отборочных опытах игрушки в свою пользу, объявляли, что играть в войну будет только те, кто разделит их поровну, они стали делить поровну. Но стоило изменить условия задачи и разрешить им снова делить игрушки «как хочется» — все они вернулись на исходные позиции.

Не работала классический метод. И другие классические методы педагогички, с помощью которых детей весьма успешно приучают чистить зубы, класть вещи на свои места и вовремя садиться за уроки, в сфере морали не срабатывают тоже. По свидетельству многих американских авторов, большинство родителей и воспитателей несут этому нишу путем: они пытаются обучать морали как сумме «хороших привычек» — упрямства, примерам, наградами и наказаниями. И, как свидетельствуют те же авторы, не достигают особых успехов: их дети оказываются эгоистичными или не оказываясь — честными, добрыми, справедливыми в всякой зависимости от такого «накатки».

Так что на этот опыт с матрешками экспериментаторы и не рассчитывали: то, что одиннадцатый ребят «умозрительно» предпочел справедливую модель распределения игрушек, когда им был предложен свободный выбор, еще не делало и не могло их сделать действительно справедливыми.

Эксперимент.

Новое неудачное похождение

Буратино

Этих матрешек, эти две модели поведения справедливого и несправедливого, надо было как-то назвать, чтобы говорить о них с ребятами давольно. Назвать понятие и несерьезно. И тогда вышли Буратино и Карабас.

Всего лишь имена — ярлычки, маркеры двух возможных стратегий поведения. Явно неподходящая роль: чтобы было ярче и доходчивее. Дети все-таки.

А дети сразу обрадовались своим новым знакомым. И для них никакого труда не составило сопоставить, каким командиром стал бы Карабас, а каким — Буратино.

Нам, взрослым, честно говоря, ответить на этот вопрос было бы труднее. Я подозреваю, что Буратино и бы бы сумел сыграть.

Но дети воспринимают все просто и честно. Хороший (а кто же усомнится в том, что Буратино — хороший?) — так хороший — во всем. И игрушки разделит поровну. По справедливости. А плохой (ну кто же хорошего может быть в Карабасе?) — так плохой во всем, несправедливый, жадина, «жмотина как ты».

Во всяком случае, когда одна матрешка была объявлена Карабасом, а другая — Бу-



ратино, дети безошибочно разделяли игрушки как за каждого из них.

А когда закончили экспериментатор как бы случайно спрашивал: кто у вас в детстве саду Буратино? Кто иногда ведет себя как Карабас? Это была попытка помочь детям соотнести абстрактные модели со своим реальным поведением.

Ребята рассказали много интересного.

«Антон — Буратино, он всегда за девочку заступается и никого не обижает».

«Саша, потому что он добрый и справедливый, всегда игрушками делится».

«Еще Алеша — Буратино, он никого не обижает и первый не лезет» (Вя представляете себе Буратино, который никогда бы не лез первым?)

«Юра — Карабас, он требует, чтобы все подчинялись» (А что, в тонкости не отказался?)

«Алеша — Карабас, он тарелку разбил».

«Еще Петров — Карабас. Вы знаете, какой он жадный? У него воспитательница спрашивает: «Будущие котлеты?» А он говорит: «Давайте» — как дома».

Осталось сделать один маленький шаг: понять, что сам ты, распределяя игрушки, поступаешь, «как Карабас», то есть плохо.

Этого шага никто из детей не сделал. В новых опытах они по-прежнему оставляли себе лютую долю игрушек, не смущаясь никакими аналогиями.

И новая попытка подтолкнуть их к этому.

«Обеденных детей попросили: «Посмотрите, как он распределял игрушки: как Буратино или как Карабас?»

И снова ширмы.

Обеделенные дети высказывались весьма недвусмысленно. Среди них один опух от злости. Некоторые тут же попытались исправить положение: «Я могу еще по самому луту дать!», «Давай, я тебе еще машинку припишу». Многие в ответ на «Карабас» энергично кричали: «Нет! Нет! Нет!» Лишь один, никого не слушая, самозабвенно повторял: «А у меня такая сильная армия! Такая сильная армия!»

Дав себе высказаться по несколько раз, взрослые переводили разговор на другую тему и вскоре распускали детей, напоминавая о «военной тайне» чтобы не дрались.

Ну, теперь-то? Уж теперь?

Только двое детей из двадцати после этой истории начали делить игрушки, распределяя игрушки по справедливости. Один из них так и сказал: решил делить по праву, чтобы не остаться «Карабасом». Другой устроившись, что так просто интересно, но на вопрос, кем он себя считает, ответил: «Думаю, Буратино все-таки».

Восемнадцать так и не сдвинулись с места. Операция «Буратино и Карабас», кажется, с треском проваливалась...

Житейские будни и высокие теории

В этом страшном «Нет!» маленького человека, которого назвали Карабасом, возможно, вся разгадка того, почему экспериментатор и на этот раз не удалось добиться своего. Легко ли признать себя плохим? Разве мы, взрослые, не будем столь же энергично отрицаться от подобной оценки, не постараемся списать ее на ошибку или недоброжелательство окружающих?

Это неопыт. Вроде бы мы уже знаем, читали где-то, что нельзя давать ребенку общеплохо характеристики; можно осуждать поступок, но не человека целиком. Знаем — и все-таки без конца называем своих детей «карабасами»: ты лентяй, нехорош, ты злой, противный мальчишка, негодная девочка...

Это во многом — от бессилия. Мы не знаем, как надо. Мы даже не знаем толком, как не надо, но если бы знали, на одних ограниченных систему действий не построили бы.

И вроде бы без всякой науки, просто по житейскому опыту, прекрасно мы знаем тысячу нотаций. А сколько мы прочли их детям? Сколько прочтем еще? Тогда от бессилия.

Я верю, что у хороших людей вырастает хорошие дети. Верю в силу общей атмосферы дома, произведенной своими «можно и нельзя», «важно» и «не имеет значения», — верю в способность детей строить



представления о мире, систему ценностей и стратегию поведения из несомненного материала наших привычек, предпочтений, наших разговоров между собой и с ними, наших обещаний и умолений. Верю в силу наших непосредственных и искренних реакций.

Я верю во все это — вообще. Плохо с частностями.

А в частности четырехлетняя дочь моя до крайности доброй подруги пока без злостных советов отбирает у детей помалочку игрушки, носочки, платочки; не выдает отобрать — вынимает нехотро, но действенно детской полнотой и старается ничего не дать взамен. Чем приводит мать в негодование искреннее и бурное (до пяти на лице, до крика), но, увы, пока бесплодное.

В частности, моя трехлетняя дочь горно спихивает несомненную свою вину на кого угодно, до крохотного Вилли Винки в красном колпачке и потом серьезно выслушивает наши с папой проинквенные дуэты о честности, и потом столь же серьезно повторяет свои извинения.

Иногда не склонна уступать любимые игрушки (это надоевшие — пожалуйста, но в чем же тут засада?). И требует, чтобы ее посадили на качели именно в тот момент, когда на них садится ее маленькая гостья.

Короче говоря, в частностях ничто не посылает «само собой».

Не вдаваясь в теоретические тонкости, многие исследователи пытались обнаружить, как зависит моральное развитие ребенка от особенностей его воспитания, в частности от реакции родителей на нарушение моральной нормы.

«Только не бейте!» — предупреждают психологи и объясняют: физическое наказание за аморальное поведение порождает дополнительный стресс и внутреннюю враждебность к тому, кто наказывает, что отнюдь ни способствует усвоению правил морали. Методы насильственной дисциплины могут породить лишь «внешний» контроль за своим поведением, основанный на страхе, но никак не внутреннее, глубокое принятие законов добра, справедливости, честности. Но один эмпирические данные подтверждают этот тезис, а другие — опровергают.

«Наказание ребенка лишением любви», — советуют некоторые исследователи. Это не отрицательное подкрепление, как битье и всяческое насилие над ребенком, а лишение положительного, что, конечно же, выводит куда интеллигентней и кажется куда эффективнее. Но результаты проверок столь же неопределенны, как и с физическими наказаниями, — часть эмпирических данных подтверждает высокую воспитательную способность такой метод, часть — отвергает. Во всяком случае, никто ни разу не установил, что «лишение любви» (на время, конечно, в виде наказания) может привести к нежелательным последствиям — вреда от этого, судя по всем данным, не больше, чем от других методов насильственной дисциплины; как показывают некоторые исследования, такие методы повышают агрессивность детей.

«Объясните ребенку, какой вред оттого, что ребенок совершил ошибку», — советует другая группа исследователей. Присвоение вины в семьях, живущих по этому правилу, освобождает ребенка от наказания и, как подтверждают специальные проверки, это воспитывает в нем готовность признавать свои ошибки. Дети, живущие в семьях, где многоиспытанным работам социальных психологов, больше других склонны к острому чувству вины и обладают «достаточно высоким уровнем моральной ответственности».

И остается одно-единственное затруднение: все это отнюдь не значит, что столь прекрасно воспитанные дети будут добрыми, честными, справедливыми в реальном своем поведении. Как мы уже говорили, никому из исследователей не удалось найти прямой, однозначной связи между качеством воспитания и «моральным сознанием» и поступками его обладателей. Тут с особой очевидностью проступает вся сложность морали как «бытия», социального феномена, сформированного: тысячами «мелких» решений в конкретных ситуациях, которые в конечном итоге и определяют «моральное лицо» человека, связаны с огромным числом неизвестных, но, очевидно, разных по природе и по механизму действия человеческих свойств, психических и социальных. И наша оценка — это человек, высокий моральных качеств — это обобщенно определенное название совокупности (отнюдь не арифметической суммы) свойств, до сих пор для науки весьма неопределенных.

Во многом всплыву действительности и наши экспериментаторы — иначе это называлось бы «найти эмпирические пути» — не могли бы прийти, на которую мы только было бы перестали.

Эксперимент.

Никогого не...

Никакогого не было. Просто случилась дикая разговора, которую все перевернули.

Перед началом очередной серии опытов экспериментатор сказал Андрише П.: другие дети, с которыми он только что беседовал, считают его «самым настоящим Буратино». Сияя от гордости, он спросил: «А Сашу К. — Карабасом?» — с этим мальчиком они систематически сорились. А затем, распределив в пяти партиях двадцать четыре игрушки, он оставил себе всего ничего, отдав детям по десять штук.

Этот Андриша до сих пор отдавал своим партиям не больше, трети игрушек. Ровно через месяц в контрольном эксперименте («на устойчивости») он опять «обеднел» себя.

Второй факт. Юра К. по обыкновению распределил игрушки несправедливо и откровенно заявил экспериментатору, что с

«Только не бейте!» — предупреждают психологи и объясняют: физическое наказание за аморальное поведение порождает дополнительный стресс и внутреннюю враждебность к тому, кто наказывает, что отнюдь ни способствует усвоению правил морали. Методы насильственной дисциплины могут породить лишь «внешний» контроль за своим поведением, основанный на страхе, но никак не внутреннее, глубокое принятие законов добра, справедливости, честности. Но один эмпирические данные подтверждают этот тезис, а другие — опровергают.

«Наказание ребенка лишением любви», — советуют некоторые исследователи. Это не отрицательное подкрепление, как битье и всяческое насилие над ребенком, а лишение положительного, что, конечно же, выводит куда интеллигентней и кажется куда эффективнее. Но результаты проверок столь же неопределенны, как и с физическими наказаниями, — часть эмпирических данных подтверждает высокую воспитательную способность такой метод, часть — отвергает. Во всяком случае, никто ни разу не установил, что «лишение любви» (на время, конечно, в виде наказания) может привести к нежелательным последствиям — вреда от этого, судя по всем данным, не больше, чем от других методов насильственной дисциплины; как показывают некоторые исследования, такие методы повышают агрессивность детей.

«Объясните ребенку, какой вред оттого, что ребенок совершил ошибку», — советует другая группа исследователей. Присвоение вины в семьях, живущих по этому правилу, освобождает ребенка от наказания и, как подтверждают специальные проверки, это воспитывает в нем готовность признавать свои ошибки. Дети, живущие в семьях, где многоиспытанным работам социальных психологов, больше других склонны к острому чувству вины и обладают «достаточно высоким уровнем моральной ответственности».

И остается одно-единственное затруднение: все это отнюдь не значит, что столь прекрасно воспитанные дети будут добрыми, честными, справедливыми в реальном своем поведении. Как мы уже говорили, никому из исследователей не удалось найти прямой, однозначной связи между качеством воспитания и «моральным сознанием» и поступками его обладателей. Тут с особой очевидностью проступает вся сложность морали как «бытия», социального феномена, сформированного: тысячами «мелких» решений в конкретных ситуациях, которые в конечном итоге и определяют «моральное лицо» человека, связаны с огромным числом неизвестных, но, очевидно, разных по природе и по механизму действия человеческих свойств, психических и социальных. И наша оценка — это человек, высокий моральных качеств — это обобщенно определенное название совокупности (отнюдь не арифметической суммы) свойств, до сих пор для науки весьма неопределенных.

Во многом всплыву действительности и наши экспериментаторы — иначе это называлось бы «найти эмпирические пути» — не могли бы прийти, на которую мы только было бы перестали.

Эксперимент.

Никогого не...

Никакогого не было. Просто случилась дикая разговора, которую все перевернули.

Перед началом очередной серии опытов экспериментатор сказал Андрише П.: другие дети, с которыми он только что беседовал, считают его «самым настоящим Буратино». Сияя от гордости, он спросил: «А Сашу К. — Карабасом?» — с этим мальчиком они систематически сорились. А затем, распределив в пяти партиях двадцать четыре игрушки, он оставил себе всего ничего, отдав детям по десять штук.

Этот Андриша до сих пор отдавал своим партиям не больше, трети игрушек. Ровно через месяц в контрольном эксперименте («на устойчивости») он опять «обеднел» себя.

Второй факт. Юра К. по обыкновению распределил игрушки несправедливо и откровенно заявил экспериментатору, что с

самого начала так и хотел: себе взять больше, а ребятам дать меньше. Все это было уже много раз. Но совершенно неожиданно Юра в течение семи минут не мог ответить на вопрос, какой он командир — Карabas? Или Буратино. Можете по часам проверить, семь минут молчать в разговоре — это очень долго.

— Буратино так поделил бы?
— Нет.
— А Карabas?
— Да.
— А ты что скажешь, ты распределил, как какой командир?

Очень тихо:

— Буратино.

«Неожиданно для нас», рассказывают экспериментаторы, — это оказалось мучительно и невозможно — признать себя действующим, как Карabas. Он как будто впервые начал осознавать, что «евени» — желание взять себе больше игрушек оказалось связанным с таким ужасным персонажем».

И это — после предыдущего опыта, когда ему прямо сказали, что же самое «обделенные» им дети и когда он очень просто это проигнорировал...

На основе двух разговоров с Андрюшей и Юрой и была выработана дальнейшая система действий. После очередного распределения экспериментаторы же, заглянув, доставал портреты Карabas и Юры, просил каждого ребенка хорошенько подумать и сказать или указать пальцем, кем он был сегодня. Не показывая, не признавая, что он поступил плохо, — просто показывая.

Потом взрослый спрашивал своего юного собеседника, действительно ли он хочет быть Карabasом и что ему нравится больше — и всегда получал однозначный ответ. Буратино (хотя многие из них, когда речь шла об абстрактных моделях справедливого и не-

справедливого поведения, предпочли вторую — вспомните матрешек). Дальше взрослые действительно сообщали ему, что беседовал с ребятами из группы и все они считают его Буратино. «Понять ребят, чтобы они убедились, как они общаются?» Нет, конечно же, нет...

Рассказывая их стало пятнадцать — детей, которых, несмотря на их потрескавшуюся устойчивость, все-таки удалось повернуть к справедливости. Еще трое присоединились к ним после того, как экспериментаторы рассказали в разговоре с ними на маму, — мнения сверстников оказались для них недостаточно.

Рассказывая игрушки, дети теперь ничего не говорили ни о их количестве, ни о качестве — это стало неважным. Важным стало другое.

Из протоколов эксперимента:
«Сергея С. (на каждую новую партию игрушки): Надо по две им, а то я и не хочу быть Буратино. Я хочу быть Буратино! Шелкет ребята: «Я вам по две!»

«— Почему же ты сейчас себе так мало оставил?»

Цибу Б.: Ничего, пусть один самолет, а то оставишь два и Карabasом будешь...»

Вот теперь они с удовольствием соглашались, чтобы снами ширмы. Пусть все ребята убедятся, что они не обманули, что они имеют дело с настоящими Буратино!

— Какой Самолет командир?
— Конечно: — Буратино! — Конечно, смущенно улыбаясь, пожимает плечами. Гена дразистен:

— Буратино — длинный нос!

Цибу Б.: Длинный нос, а все равно приятно слышать.

И когда «военная тайна» была отменена, оказалось, что Алеша только и мечтал, что рассказывать маме, что он — Буратино. И Вова С. трагически воспринял оговорку товарища:

ЧИТАТЕЛЬ СООБЩАЕТ, СПРАШИВАЕТ, СПОРИТ...

Перед фонтаном слез

...Вошед по дворцу,
увидев я испорченный фонтан;
из заржавой железной трубки
по каплям капала вода.
А. С. Пушкин

В 1764 году иранский художник и архитектор Омер создал фонтан, который был затем установлен у мавзолея Дияри-Би-ке, в саду ханского дворца в Бахчисарее. Длинный Дияри-Би-ке до сих пор не установлена и овеяна поэтическими легендами. Одну из них пересказала Пушкину дочь генерала Раевского, у которого поэт гостил в Гурзуфе в 1820 году. В том же году Пушкин посетил Бахчисарай и осмотрел его достопримечательности. Легенда о Марии Потоцкой, похитившей в Польшу и жившей в гареме под именем Дияри-Би-ке, ее смерть от руки ослепленной ревностью Заремы, фонтан, установленный в память о ней, послужили основой для поэмы «Бахчисарайский фонтан» и стихотворения «Фонтан Бахчисарайского дворца».

Эти сведения широко известны. Меня же заинтересовало другое. К приезду в Бахчисарай в 1787 году Екатерины II фонтан

слез перенесли с притвора у мавзолея Дияри-Би-ке в фонтанный дворик ханского дворца. При установке его на новом месте мраморная плита была немного перекошена, что, несомненно, должно было ухудшить работу фонтана. Сам фонтанный дворик, кстати, на дворик совсем и не похож. Пока не увидишь кусочек голубого неба между крышами соседних зданий, кажется, что находишься в очередном зале дворца. Справа от входа, в углу, и установлен фонтан слез — мраморная плита с обширной нишей, в которой расположились чаши. В мраморной нише, на уровне человеческого роста вверху чаши, символизирующей лицо хана. Ведь Коран запрещает изображать живые существа. По глубоким морщинам между лепестками стекают тяжелые капли слезы и падают в верхнюю среднюю чашу. Из нее вода поше — в боковые чаши, а затем в следующую среднюю. Это мотна — разное течение потока — последующие соседние — повторяются. В результате у основания плиты расположились небольшие бассейны с углубленными, похожими на чашечки, отверстия кахих-то внутренних каналов. Из него вода и попадает наконец в последний бассейн, находящийся ниже уровня пола.

По свидетельству Пушкина в 1820 году фонтан слез был неисправен. Из фантазии великого поэта позволил представить фонтан таким, каким его задумал автор.

Фонтан любви, фонтан живой!
Принес я в дар тебе две слезы.

Люблю немолчаливый
говор твой
И поэтические слезы.

Твоя серебряная пьль
Меня кропит росой

Ах, ледяя, ледяя, как
отрадный!
Жирчи, жирчи свою мне
быль...

Само название фонтана говорит о том, что из мраморной чаши вода должна капать, а не стекать капаль до самой последней чаши фонтана. А из отверстия предпоследнего бассейна должны быть струйки. Вот тогда будут и фонтан и слезы, и серебряная пьль, и журчание воды.

Сливаясь трубки в чашах фонтана укреплены цементом. Пока цемент не застыл, трубки можно было переделывать. Значит, в конструкции фонтана заложена возможность его реставрации, когда капаль выпадал реже и был или крупнее, а другие чаще и мельче по размерам. Вслед за ними крыль, как известно, зависят от кривизны поверхности, с которой они капаль. Капля, упавшая на поверхность, — а капаль сравнению с огромной каплей утренней росы, повисшей на округлом лепестке его, стекает по дну, падая внезапно в центр верхней средней чаши. Капля бо́льшая — горе хана велико. Раскопавшись, она вываливается вызывая одновременное падение капаль из трубок по обеим сторонам чаши. Это напоминает о смерти Заремы, утопленной стражником по приказу Гирея.

Чаша второй каскада работает по тому же принципу. Оттуда капаль с задержкой. На сцену выходит новая категория — время, которое, как утверждал, лучший

врач. И сразу следствие — из третьей средней чаши часто падают небольшие капли-слезы, которые попадают в чашу, которая становится еще меньше. Но это не все. В нижнюю, самую широкую чашу мраморной плиты бьет до струйки снизу — тогда тогда смолет работать все пять ее сливных трубок. Две другие струйки из краевых отверстий предпоследнего бассейна бьют настречу друг другу. Из одиннадцати боковых отверстий вода попадает в самый нижний бассейн. Наши капельки навсегда теряются в бурном потоке. Маленькие театральные представления окончились, но знаменитый нижний лепесток мраморного цветка снова роняет набухшую каплю воды. Для технического осуществления этой конструкции необходимо иметь устройство, создающее строго определенный напор воды. По-видимому, внутри фонтана должны быть два или три простейших переливных стабилизатора уровня.

Понимается, что сейчас фонтан слез работает: из чаши стекает вода и капаль по трубкам из нержавеющей стали из чаши в чашу, капаль ар-нобой, безо всякого порядка и смысла. Имя прохладит тысячи посетителей, смотрят на всемирно известный фонтан и высказывают похвалы искусству совода. Многие недоумевают: капаль вода, ну и что?

Так, может быть, восстановить былую славу фонтана? Навстречу его, прочистить засоренные каналы, отрегулировать струйки, установить ар-нобой, безо всякого слез может быть так же прекрасен, как прекрасны поэтические произведения, которые он вызвал к жизни.

В. МАСЛАНЕВ

г. Москва

ных воззрений и самостоятельности мысли. Они должны поднимать кардинальные вопросы, излагая «важные данные ясно и по-нятно», с опорой на «постепенное накопление фактов, крестность, свежо, по-боевому, ярко, эмоционально, ибо «без человеческих эмоций» никогда не бывало, нет и быть не может человеческого и с о д и я истины».

Журналистам, пишущим на темы науки и техники, знакомы укоры специалистов в том, что они не соблюдают строго делового стиля, который де принадлежит рассказу о проблемах техники или науки. Э. Лазаревич пишет: «Обращаясь к широким массам, В. И. Ленин заботился об эмоциональной стороне своих выступлений. Но, к сожалению, именно эта сторона популярных ленинских произведений мало исследована. А между тем еще с давних пор существовал «К характеристике экономического романтизма» — он писал об эмоциональном воздействии естественных наук, возоряжая против противопоставления естественных и социальных наук на том основании, что последние обращены к «сердцу». «Точно «проблемы»... писал он, — вытекающие из естественных наук, не обращаются тогда к «сердцу»? В полемике с одним автором, который заметил, что всякого рода человеческие эмоции «одни из лучших способствования истине», Ленин возражал: «Автор забывает, что он хочет дать обзор «истории идей», а история идей есть история смены и, следовательно, борьбы идей».

Ту же позицию Ленин занимал и тогда, когда восторженно отзывался о материалистической пропаганде XVII века, но об этом — чуть позже.

О научно-популярной журналистике в наши дни и в последние десятилетия в наши дни и, по-моему, многое из этого еще становится — той поры, куда уходит ленинская мысль, — будет неожиданным для читателя.

Впервые первое издание, отвечающее требованиям научно-популярной литературы, увидело свет в Москве в 1710 году, это была ставшая позже знаменитой «Географическая таблица земного материка». За первой книгой последовали другие, преимущественно по географии и астрономии. В 1728 году появились упоминавшиеся ранее труды Л. И. Лазаревича. «Авторы заботились, чтобы изложение было на русском языке: «Именно в нем стали складываться те формы организации работ, которые определили содержание научных журналов более позднего времени». Здесь можно было найти, например, такие комментарии: «...каждое слово и понятие, которое из него никак не достается, «Дело о мумии», «О квадратуре циркуля», «О призывании воды в реке Неве». Издание «Примечаний» прекратилось в 1742 году на 89-й части.

Через двенадцать лет русские читатели получили журнал «Ежемесячные сочинения», публиковавший и литературные произведения, и советы по домашнему хозяйству, но «основное место в журнале», пишет Лазаревич, занимали популярные статьи о науке. Это и позволило первым издать журнал России считать научно-популярным, а не научно-литературным, как это принято в зарубежной литературе «лучшего прошлого века». Почти сразу же спустя после выхода первых «Ежемесячных сочинений...» некраковский «Современник» назвал его «одним из лучших журналов, какие только издавались в России... и в прежние и в нынешнее время».

Профессиональные заботы, столь знакомые и нашему веку, волновали тогда тех, кто занимался в подготовке и издании «Ежемесячных сочинений...», — лица издания, кому и как, в расчете на какого читателя писать.

Вспользуемся анализом Э. Лазаревича и представим себе отношение к этому вопросу в ту эпоху.

Лично издание и уровень журналистики. На начало XIX века журнала было четыре: «Для всех». Редактор журнала заверял: «...Мы за правило себе приняли писать таким образом, чтобы всякий, какого бы то знания или понятия ни был, мог разумно понимать материалы». Научные и просветительские стремления издателей обусловили также решение «исключить вовсе из журнала статьи богословские, вообще все, касающееся до веры...».

Авторы Академии наук, чьим изданием был «Ежемесячные сочинения...», определи-

ла: «допустить к сотрудничеству... лиц, хотя бы и не принадлежащих к Академии».

Наконец, вполне злободневно звучащий вопрос: могла ли наука в то время тогда затрагивать, конечно, характерные для своего века проблемы. В отличие от современной науки, которая давно завоевала себе безусловное признание, вызывая каждый день интерес у миллионов, науке середины XVIII века еще предстояло покорить умы людей. А отсюда — непрямые следствия.

Лазаревич справедливо вспоминает П. П. Пекарского, крупного авторитета по истории русского просвещения, который писал в одной из своих работ: «...и в России русский человек смотрел подозрительным оком и даже враждебно на истину, добытые наукой». И все же дело, начатое «Ежемесячными сочинениями», продолжилось: рядом читателей, росла и становилась все более разнообразными запросы русского общества в культурном чтении.

«За последние четыре десятилетия XVIII века», сообщает Лазаревич, — различными учреждениями, обществами и частными лицами было предпринято издание самых разных просветительских, научно-популярных, экономических, литературно-философских, литературных, сатирических, музыкальных. Вышли первые научные, исторические, медицинский, театральные, критико-библиографические, детский журналы». Издатели были еще неопытны, средства их издания хватало, но при устойчивой потребности общества во всех этих изданиях также еще не сложились, и потому многие журналы испытывали и угасали, подобно мотылькам, не оставившим этот процесс уже не мог.

И к концу века он, в частности, выдвинул на арену общественной деятельности такого рода просветителя, как Н. И. Новиков. За одно лишь десятилетие (1779—1788 годы) он выпустил около тысячи книг — издательский труд, который в то время, всего XVIII века и, по мнению Пушкина, на полвека подвинул образованность России. В известном смысле можно сказать, что издательские начинания Новикова яркой зарницей завершили исходный этап становления отечественной журналистики и положили начало этапу другому, связанному с новым состоянием русской жизни. Благодаря его деятельности «стало пробираться то, с чем еще было незнакомо русское просвещение общества: это — общественное мнение», — писал В. О. Ключевский.

То, в чем нуждалось русское общество XVIII века, те запросы, которые стремились удовлетворить русские просветители, те потребности, которые они старались восполнить у читателей и в столицах, и в провинции, — все это наложило отпечаток на журнальную периодику своего времени. Например, то, что она начиналась именно с научно-популярного журнала, — так, значит, остро чувствовали нереловые люди того времени необходимость просвещения.

Отдаваясь на начало пути всегда интересно и поучительно. Возьмем и здесь пример с Ленина, который нередко обращался к опыту просветителей минувших эпох, вспоминая, например, такие его слова: «Бойкая, живая, таинственная, остроумно и открыто публицистика, разсуждения, афоризмы, повсюду публицистика старых агитаторов XVIII века сплошь и рядом кажется в тысячу раз более подходящей для того, чтобы пробудить сознание народа».

В самостоятельных разделах Лазаревич освещает опыт работы в популяризации научных знаний — С. И. Вавилова, В. А. Обручева, Л. И. Лазаревича, в сочинениях из истории научно-популярных изданий в России девятнадцатого века, наконец, проблемы современной журналистики.

Небольшая, но богатая фактами книга Э. Лазаревича вводит на плодотворные размышления о судьбе научно-популярного жанра журналистики.

Г. Дмитриев

Жанр — научно-популярный

В прошлом, 1978 году мы могли бы отметить 250-летие научно-популярного жанра в истории отечественной журналистики. Ведь именно в 1728 году и вышло в свет первое в России периодическое научно-популярное издание «Ежемесячные исторические, генеалогические и географические примечания в Ведомостях», то есть применения к газете «Санкт-Петербургские ведомости». Успех газеты имела небольшой, а позиция ее читателей в политике, истории, географии были ослеплены. Отсюда и задача «Примечаний» — обсудить термины и имена, комментировать события. Вышли они один раз, а затем газету бесплатно рассылали вместе с ней дважды в неделю, по почтовым дням.

Впрочем, повод отметить юбилей случился еще и в 2094 году — тогда исполнится 250 лет со времени выхода первого полнопериодического русского журнала, ставшего к тому же и первым научно-популярным изданием широкого профиля, — журнала «Ежемесячные сочинения, к пользе и увеселению служащие».

Важные и любопытные обстоятельства становления этого жанра, его развития и его современного значения представлены в книге Э. Лазаревича «Искусство популяризации науки».

Научно-популярный рассказ о научно-популярной журналистике — так можно было бы кратко представить книгу. Специальный ее раздел посвящен такой обширной теме, как В. И. Ленин и пропаганда достижений науки».

Широко известно, как высоко В. И. Ленин оценивал роль популярной литературы для просвещения народных масс, для создания нового общества, для насущных целей социалистического строительства. Каждое новое обращение к бесценному ленинскому опыту обогащает нас новыми идеями, и потому важно, что Э. Лазаревич в своей книге последовательно и подробно развешивает перед читателем систему ленинских взглядов на популярную литературу. Из богатого спектра ленинских мыслей отметим здесь два.

В «Тезисах о производственной пропаганде» В. И. Ленин так формулировал ее цель: «...быть популярной, в смысле доступности миллионам, но отнюдь не впадать в популяризм». И в другом месте: «Учить с а з о о, но учить не «полунауке», а а с с и и у с с». По мнению Ленина, пишет Лазаревич, «популярные произведения призваны способствовать выработке у масс правиль-

* Э. А. Лазаревич, «Искусство популяризации науки», Москва, издательство «Наука», 1978 год, второе издание, переработанное и дополненное.



петь или вообще не способны исполнять положенную им индую песню, если их этому не научат взрослые.

Приходится иногда усваивать и смысл некоторых сигналов. Галчата и воронята, покинув гнезда, понятия не имеют, кого следует остерегаться. Лишь после уроков, полученных от старших, они начинают разбираться, что значит данный крик.

Есть немало птиц, которые учатся всю свою жизнь. Во время одного из опытов вместе содержали ворону и малабарского дрозда. Они прекрасно разобрались в сигналах друг друга. И когда кого-то из них удаляли из клетки, оставшаяся птица начинала выкрикивать «сужие» призывные звуки. В естественных условиях виды-имитаторы ведут себя точно так же, быстро научаясь произносить заимствование «слова» к месту.

Теперь рассмотрим подробнее, как кодируется информация в сигналах животных.

Небольшая птичка без конца повторяет: «фюит-тик-тик-фюит...». Птичка красива — спинка у нее темного пепельно-серого цвета, на горле — черное пятно, а грудь, бока и хвост — ржаво-красные. Птичка поет, хвостик ее все время в движении, и вспыхивают пурпурные перышки, словно горят яркими красками закат. Как нетрудно догадаться, птица эта — горихвостка. Устроившись на ветке, она твердит свое «фюит...». Недалеке запела черноголовая славка, горихвостка



не обратила на нее внимания. Но вот она услышала песню другой гориховки, и последнее ее переосмыслило. Все естественно. Со славкой гориховке делать нечего, зато от своего брата можно ждать чего угодно. Однако разная реакция гориховки на птиц возможна прежде всего потому, что она способна узнать по песне своего возможного противника. Где же именно закодирована необходимая для этого информация?

Герхард Тильке — известный ученый, сотрудник Института поведения животных (ФРГ) — придумал так называемые «звуковые ловушки». На магнитофон записывают песню птицы. Потом ее воспроизводит саму, который охраняет свой участок. Тот, конечно, начинает вести себя агрессивно: подлетает к «нарушителю границ», старательно поет. Проверив таким образом песню, ее искажают. Современные приборы позволяют как угодно деформировать сигнал: укорачивать, удлинять, переносить его область более высоких или более низких частот. И каждый новый вариант дает послушать птице, смотрят, как и на что она реагирует. А в конце концов узнают, где же спрятан код к расинфоровке важной для нее информации.

Песни обыкновенных овсянок почти целиком состоят из одних и тех же элементов, которые следуют друг за другом: «ти-ти-ти».

а заканчиваются более длительным: «ттин». Тильке предположил овсянкам прослушать песню их родственника — огородной овсянки. Птицы рассказали, что эта ближайшая родня — не соперник, и остались безучастны. Тогда им стали воспроизводить варианты их собственной песни. Птицы реагировали на них по-разному, пока песни не стали укорачивать. Тут тут-то выяснилось, что информация «я — такой-то» закодирована в самом ее конце. Когда воспроизвели лишь одно последнее «ттин», большинство прореагировало на него, как и на всю песню в целом.

«Звуковые ловушки» помогли ученым раскрыть много загадок. Детальное исследование голосов близких видов насекомых, бесхвостых амфибий, птиц показало, что важнейшая информация передается с помощью таких параметров и элементов песен, которые слуховая система анализирует самым лучшим образом. Конкретные же формы коды могут быть весьма разнообразными.

Сигналы лягушек различаются по длительности, общему рисунку: бывают пульсирующие, слитные. Имеют значение и интервалы между отдельными звуками и длительность их, а также основная частота сигнала.

Ученые «считают», что сколько раз взмахивает крыльями, их уши — дождиком.

мы органы, спрятанные в усиках-антеннах, обнаруживают нужный сигнал по частоте. Дальнейшая расинфоровка несложна. Комару ясно: если самка делает в секунду положенное число взмахов, значит, она принадлежит к его виду.

Медоносные пчелы по своему образу жизни отличаются от многих других насекомых. Они принадлежат к общественным животным, отношения между ними сложны, не простые и способны обобщения.

Благополучие пчелиной семьи во многом зависит от того, сколько будет затоплено меда — хватит ли его, чтобы прожить с осени до следующего цветения растений. В поисках нектара и пыльцы пчелы могут улетать за 7–8 и даже 14 километров, но чаще всего это расстояние не превышает двух-трех километров. Улетают буржуйки пчелы, обнаружив его, они возвращаются и сообщают остальным сборщицам, где он находится.

Профессор Карл Оттиш много лет назад расинфоровал, каким образом общаются насекомые. Они вытываются друг перед другом нужные сведения. Однако танцы пчелы исполняют не только тогда, когда выделяют пах, возвращаясь с плантации медоносных растений. Но прежде чем рассказать, надо ведь самим знать расстояние до этой плантации. Определяют



НАУЧНЫЙ
КУРЬЕР

Аэродинамика птичьего крыла

Никому до сих пор еще не доводилось увидеть, как выглядит аэродинамический след в воздухе за крылом летящей птицы.

Впервые эту интригующую экспериментальную задачу сумели решить ученые Института эволюционной морфологии и экологии животных имени А. Н. Северцова АН СССР.

Наверное, не стоит долго объяснять, чем привлекает исследователей проблема мающего крыла, по крайней мере прикладное ее значение по достоинству оценят каждый, кто замечал, сколь совершенен полет птиц. Специалисты же в области аэродинамики надеются, что с решением этой проблемы откроется новая глава в одной из фундаментальных дисциплин механики.

Около ста лет назад были заложены основы классической аэродинамики. На рубеже XX века возникла теория крылатого полета. Наблюдая за моделью неподвижного крыла в потоке газа или жидкости, исследователи изучали характер движения частиц среды у его поверхности и за ним обнаруживали, в частности, причины появле-

ния подъемной силы, действующей на крыло, и подчинялись ее величине. А потом применили законы аэродинамики на практике, построив летательные аппараты — планеры, самолеты, вертолеты.

Как же ведет себя крыло живое, а не искусственное, например крыло птицы?

Было ясно, что взаимодействие мающего крыла со средой имеет совсем иной характер. Хотя бы потому, что птичье крыло в отличие от стационарного само по себе движется по очень сложным законам (фото 1) — все время меняется его конфигурация; каждый элемент крыла описывает в пространстве своеобразно замысловатую траекторию; что ни минута, то картина аэродинамических величин — угла атаки, лобового сопротивления, подъемной силы и т. п.

Но даже самое тщательное изучение скорости полета птиц не давало полной качественной картины аэродинамики полета. А без этого невозможно было говорить о точной количественной теории. Не хватало, вероятно, самого главного — знания того, как

ведет себя среда, в данном случае воздух; по каким траекториям и с какими скоростями движутся слои воздуха вокруг крыла.

Ученые из Института эволюционной морфологии Н. В. Кошкинский и В. И. Петровский нашли оригинальное решение проблемы. Идея метода такова. В большой аквариум из органического стекла, в котором находится птица, вдувают облачко мелкой древесной пыли или растительной пыльцы. Пролетая сквозь облачко, птица взмахивая крыльями приводит в движение слои воздуха, вместе с ними движутся пылинки. Они то и призваны сделать видимым след за крылом.

Только вот беда: пылинок, с которыми работали



последовательное сфотографировать и вместе с тем, давая изображение небольшого отрезка траектории.

Так впервые в мировой практике удалось получить уникальные фотографии, которые открыли интересную картину вихревых процессов в аэродинамическом следе летящей птицы. Даже богатырь предвещательный анализ снимков позволил выявить ряд локальных закономерностей. Например, вихревое кольцо в воздухе возникает, как правило, при взмахе крыла вниз. Двигаясь вверх, крыло птицы как бы складывается пополам, его слювое взаимодействие с воздухом минимально, и вывих в этом случае не образуется (фото 2).

В целом аэродинамический след выглядит как серия выверенных крыльев с вихревыми опоясывающими струями воздуха.

Можно считать экспериментально доказанным, что характер взаимодействия мающего крыла с воздухом принципиально отличается от того, что происходит вокруг стационарного крыла. Полученные данные будут внимательно изучены специалистами по аэродинамике.

его фуражки по тому, сколько энергии они затратили на полет, возвращаясь к месту жительства. Пока чета перелетает с цветка на цветок, «считая» ее не работает. Никто она обследовала последний цветок и, едва оторвавшись от него, «включила» свой «прибор». Оказавшись дома, она тут же выдает звуковые сведения о том, сколько лет прошло за нектаром и цветочной пылью по длительности «песни». Кандидат биологических наук Евгений Константинов Есёков, используя специальное электроакустическое устройство, увеличивал длительность сигнала «ташювщицы». И птицы, получив такое сообщение летела гораздо дальше.

Многие виды животных распространены так широко, что обитают в областях с очень разнообразными природными условиями. Некоторые группы одного вида по ряду признаков оказывались совсем или почти совсем изолированными. Известно, что в каждой местности птицы образуют, по меткому выражению зоолога А. Н. Промптова, «многолетние постоянные «ядра туземцев», возвращаясь на год в год туда, где родились. Сам собой напрашивается вопрос: не отражаются ли в языке животных? Сейчас давнее наблюдения и исследования последних лет дают возможность сказать: отражаются. Сейчас уже у многих животных обнаружены «диалекты», и «наречия», и «местные говоры».

Японские макаки обычно приближаются к пище издавая громкие крики. Первыми начинают кричать те, которые ее увидели. Когда сигналы макак были проанализированы, оказалось, что в трех территориально-изоляционных стадах крики различны.

Американские ученые Б. Буф и Р. Петерсон, которые изучали язык морских слонов, живущих на четырех островах калифорнийского побережья, установили, что слоны тоже разговаривают на своих «диалектах».

Обнаружено разное «произношение» звуков и у сурков. Исследования, проведенные советским ученым А. Н. Игнатьевым, показали, что сигналы зверьков, обитающих в горах и на равнинах, неодинаковы.

Элемент не составляет и различия в животном мире. У вороньих крымских, кавказских и алайских настоящих оленей манера рева в общем одна и та же, но тон у каждого из них свой.

Географической изменчивости подвержены голоса не только зверей. Отличаются сигналы тирюльских и юмхенских саранчовых. Научно издавая звуки, саранча движется в разных местностях. Обнаружены «диалекты» и у бесхвостых амфибий. Когда записали и проанализировали «песни» переподов лягушек, географически обобщенных, оказалось, что четыре разных популяции имеют каждая свой специфический «диалект». Озерные лягушки тоже выдают свои рулады не везде одинаково. И язык квакш «засорен диалектизмами».

Песни зыбиков зоологи начали изучать несколько десятилетий назад. Сейчас установлено, что подомковые, жугоуральские, альпийские, средиземноморские и греческие зыбики почти не одинаковы.

У зыбиков есть специальный сигнал — так называемое «рюмечко». Одни исследователи считают, что этот сигнал птицы издают перед дождем, другие ученые убеждены, что зыбики издают лишь в том случае, когда тревожная ситуация. Но самое интересное, что он тоже подвержен географической изменчивости. Жители разных областей издают его с различными оттенками.

Существуют и такие птицы, напевы которых настолько не похожи на песню, присущую всем видам, что могут ввести в заблуждение даже специалиста. Недавно, например, выяснено, что песни африканских и индийских болотных синиц больше напоминают песни голубок. Жители некоторых областей стали проигрывать серенады из африканских соборов, они не сочли нужным на них реагировать, а ели и отъезжали, то делая это с видом, что им надо с ними бороться. «Не узнают» и не понимают друг друга американские и французские серебристые чайки.

Выходит, что язык животных — словно бледный, едва намеченный оттиск нашего языка. В этот оттиск нет существеннейших изменений, не делает его более или менее качественным по богатству и многосторонности. И все-таки он выполняет самую главную свою роль — связующую звено в сообществах живых существ.

А. Иконников,
доктор архитектуры

Город в четырех измерениях.

Город — летопись в камне: метафора та может показаться слишком очевидной, лежащей на поверхности. Наследие прошлого — памятники культуры, произведения зодчества — образует в системе города напластования, чередованием которых действительно запечатлено движение истории. Сооставление нового и старого делают зримым «четвертое измерение» бытия городской среды — время. В этой четырехмерности складывается неповторимый характер исторических городов — обстоятельство, отмеченное еще Гёте в его разсуждениях о «Вечном городе» Риме. Не меньшую роль играют сочетания памятников разных эпох в архитектурном облике городов — обстоятельство, богатый миф и многие другие наши города.

Однако если своеобразие и увлекательная сложность облика исторических городов мы легко ошарашиваем в непосредственном восприятии, то расширяя содержание каменных летописей весьма неспроста. Памятники зодчества лишь в немногих случаях фиксируют какое-то единственное мгновение, черты одной определенной эпохи. Постройки редко пребывают в своей первоначальной — меняющейся жизни, и их приводили в соответствие с новыми потребностями, новыми вкусами, дополняли и перестраивали. Иногда при этом старалась значительная яркость произведения зодчества (как в перестройках второй половины XIX века утраченного сурового величия здания Большого театра в Москве); но в иных случаях наоборот — изменения вели к созданию значительных художественных ценностей. Так, чередом перестроек заурядная «церковь под колокольню» была превращена в «Ивана Великого» — главную вертикаль Кремля и всей старой Москвы, а вместе с тем — в выдающееся произведение русского зодчества, отражающее какой-то этап, но самый процесс его развития.

Строго говоря, почти каждое сооружение есть более или менее значительные следы времени. Информация, заключенная в формах здания, может повести нас и в другую сторону от этой точки отсчета. Необычность конструкций или декорации часто оказывается свидетельством того, что зодчий был связан существованием каких-то более древних сооружений или подчинялся исчезнувшим ныне особенностям планировки города. Например, асимметричность композиции одного из лучших произведений архитектуры московского классицизма — усадьбы Онуфриева в Петербурге (теперь в здании А. С. Пушкина) — появилась в результате того, что зодчий А. Григорьев стремился включить в постройку остатки старых родовых усадеб, расположенных на территории, впоследствии, в XIX — XX веках, во многом объясняется сложность живописной композиции главных площадей Московского Кремля, где сооружения поставлены в негги-

ми отклонениями от единой ориентации по странам света.

Однако и этот потаенный слой информации не исчерпывает содержания — общекультурного и художественного, — которое несут материальные формы произведений зодчества. Сравнение города с летописью, а здания — с текстами, из которых эта летопись образована, имеет больше оснований, чем кажется на первый взгляд. Архитектура — не только жилище, она не только способ организации жизни, но и летопись процессов человеческой деятельности, разделяя или связывая их своими материальными структурами. Она участвует в формировании жизни еще в том, что ее формы воздействуют на сознание людей, сообщая им определенную информацию о целесообразных типах поведения, создавая определенную эмоциональную настроенность. Более того, архитектура — искусство, и, будучи искусством, в своих упорядоченных материальных формах она должна нести обобщенное, символическое выражение миропонимания и социальных идеал своего времени, должна закреплять в общественном сознании определенные ценности и психологические установки.

Сегодня информация, сообщаемая нам произведениями зодчества, отступила на задний план, потеснившись сначала писемностью, распространившаяся вместе с книгопечатанием, а затем, в нашем веке, — бурным распространением так называемых «массовых коммуникаций». Для ранних эпох развития человеческой цивилизации, однако, зодчество было одним из главных средств передачи информации, той информации, благодаря которой человек мог ориентироваться в мире, выбирая различные типы поведения и деятельности. И, значит, зодчество способствовало становлению общества.

Примером тому могут служить описанные французским этнографом Лем-Стрессом поселения индейского племени бороро, жители которого в джунглях Амазонки и сохраняли примитивный общинный уклад. Здесь самым расположением жилищ, образующих кольцо, целиком определялось общественное поведение каждого члена общины и отношения внутри племени. Даже выбор невесты определялся взаимоположением жилищ (и взаимоположение это автоматически исключало брак между близкими родственниками, а для малых общин это — необходимое условие выживания).

И поразительно, что в последние десятилетия, когда в последние десятилетия усилился натиск современной культуры, легко поддавался ассимиляции после того, как бразильские власти заставили их изменить планировку жилищ, планировка тем самым «материальную память», которой подчинялось племя.

Организация среды закрепляла не только практические навыки общины, но и

1а

1б

2

3а



развивавшиеся представления о мире. Образ вселенной направлял творение собственного обобщимого микромира — в масштабе поселения и жилища. Такое подобие казалось, по-видимому, обладающим магическим значением. Его можно проследить в поселениях самых разных цивилизаций. При этом любопытно, что на одних и тех же уровнях общественного развития символы устройства вселенной у разных народов оказывались схожими даже тогда, когда контакты, а следовательно, и взаимное влияние были полностью исключены.

Характерной для мировосприятия многих древних культур была этноцентричность — каждый народ считал себя занимающим середину мира. Этноцентричность рождала представление о круглой вселенной, по-скольку круг более, чем что-либо другое, предопределяет господство центра. Образ, от вечаший этой идее, воплощался в городах и селениях, вписанных в круг — иногда абсолютного правильного, а иногда деформированный из-за условий местности (например, города древнейшего, додинастического Египта, сиро-хеттский город Самаль, древний Багдад, Фирзубад в сасанидском Иране, многие славянские поселения).

Но, кроме того, особое значение придавалось направлению по странам света в земледельческих цивилизациях — для них были необходимы точные астрономические наблюдения, чтобы определять начало сельскохозяйственных работ. И вот в планировке городов появляются перекрестие главных осей, ориентированных на север — юг, и восток — запад. Этим осям стали подчинять расположение построек — сначала культовых, а затем и всех вообще; второстепенные улицы также прокладываются в этих направлениях. В своих военных очертах поселения стали переходить от круга к фигуре, которую можно назвать многоугольником — бесконечным числом сторон, — к прямоугольнику, стороны которого соответствуют странам света.

Так складывалась прямоугольная система планировки. В городах классического периода древней Греции она получает очень широкое распространение и находит свое теоретическое обоснование в трудах задолго до нашей эры Пифагора (V век до нашей эры). Сегодня мы воспринимаем эту систему как практический прием, древние же видели в ней воплощение космической гармонии.

Интересно, что прямоугольная планировка городов, с крестом главных улиц, пересекающих территорию, развивалась не только в средиземноморских культурах, но и в культурах Центральной Америки доколумбовых времен и в древнейшей цивилизации долины Инда, отделившейся от средиземноморской не только пространством. Культуры эти не совпадали по своему развитию и во времени, что абсолютно исключает заимствование. Во всех этих регионах «космическая» символика накладывалась на социальную иерархию расселения. Центр или улицы — по главным осям плана — более широкие — были зонами престижа. Здесь располагались храмы, дворцы, усадьбы знати. Престижные обособленные участки — в центре и о роли «главной улицы», передавались от эпохи к эпохе, дожило и до нашего времени.

Вселенная в представлении древних образовала последовательность уровней — небесного, земного и подземного. Горы и сооружения, устремленные вверх, символизировали связь с потусторонним миром. Пирамиды, гробницы курганы, ступенчатые пирамиды, башни, купольные сооружения становились символами такой связи. И эти символы возникали в разных культурах — у древних, у живущих — например, между зиккуратами Вавилона и гигантскими ступенчатыми подножиями храмов Центральной Америки, разделенными тысячелетиями.



4а



4б



5



6



6



6



6

В мифологии народов Дальнего Востока связь между земным и небесным выполняло священное дерево (быть может, отзвуки этого древнего представления воплотились в многоярусной пагоде). Вертикаль в центре или в каком-то другом, особенно почитаемом месте поселения — магический жест, след от которого сохранился и до нашего времени. К сооружению высокому, устремленному вверх и мы, появившись древней традицией, относимся по-особому, ведь в нем заложен особый роли и места, с которым оно связано, и назначения, которому служит.

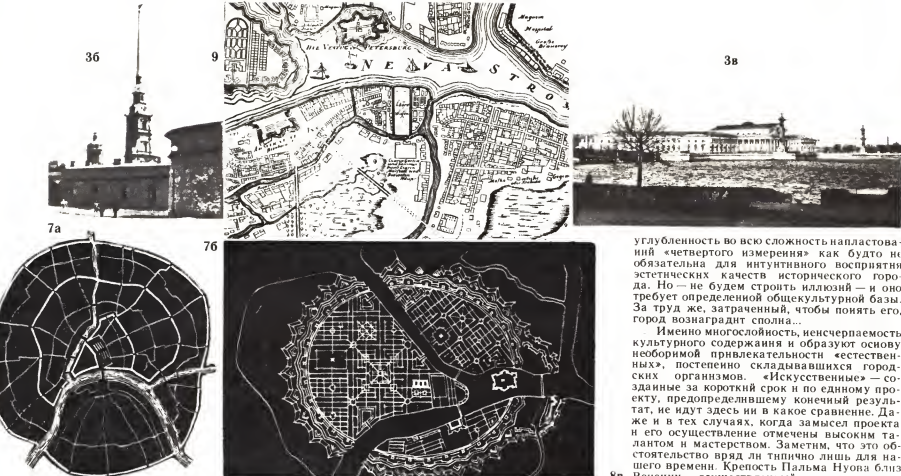
Роль вертикали поселений особенно велика в старых селах центральной части России. Крестьянские поселения здесь располагались группами. Среди малых поселений с простейшим расположением немногочисленных построек — деревень, выделялось село — самое большое поселение и средоточие общественной жизни всей группы. Здесь избы ставились обычно широким кольцом — или рядились вокруг обширного пространства, где выкапывался пруд (если не было естественного водоема) и где устранивалось быстрое место для базара. Посредине высились церкви — единственное общественное здание старого села. Пространство это не только служило для общих хозяйственных нужд, оно было и символом единства крестьянской общины. Место священного дерева в центре дохристианских поселений в христианском селе

занимала церковь. И вряд ли случайно, что в конце XVIII века, после Крестьянской войны, возмущавшей Пугачевым, царская администрация осуществила неукоснительную перепланировку сел с колыбельным планом, приведя их к одной той же схеме: проезжая дорога, с двух сторон обрамленная постройками (лишь немногие в самой глухой «глухобок» сохранили поныне старый план и удивляют своей необычной простотой и живописной красотой).

Магическое значение, придававшееся некоторым числам, также нашло отражение в организации древних поселений и их построек. Особая роль числа 3 в религиозных представлениях и мифах определяла не только трехчастность, тройность действий и тройственность персонажей в былинах и сказках, но и частное использование тройственного расчленения объектов зданий — на центр и крылья, на основание, тело и венчание и т. п. С христианской мистикой связь связывалось число ворот в башен городов средневековой — западноевропейской и русской. Здесь особое значение придавалось числу 12. Любопытно, что знаменитый «Петров чертеж», самый старый из дошедших до нас планов Москвы, показывая 12 ворот в стене Земляного городка (на месте которой лежит теперь Садовое кольцо), хотя दौर, выходящих за пределы этой стены, было тогда только 11.

Историческое развитие внесло свои изменения в сферу смысловых значений. Наряду с представлениями о мироустройстве в складывавшиеся формы городской среды все шире входил насчет общественные, отчуждение социальных отношений. Политическое и юридическое равенство свободных граждан древнегреческого города-государства находило выражение в равномерном расчленении территории на жилые кварталы и в равных величинах кварталов и домовых участков. Преобладание общественного над личным символизировал доминирующий над городом центр с его храмами, галереями, залами собраний.

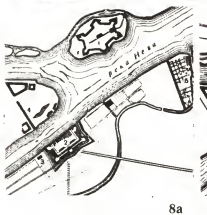
В средневековых городах Западной Европы сам контраст разграниченных посевом укреплений внешнего и внутреннего пространства был выражен в различии между обнесенной свободой горожан и несподружностью окружающих город закрепощенных деревень. Главные здания города служили не



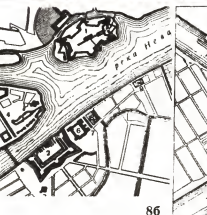
7а

7б

8а



8а



8б



1. Сооружения, исторические по-
литические, символизировавшие для
оренских слоев всей землем
и — потуги горных бытцев,
и — павода в Киото (Япония).
6 — «Кастель», ступенчатая пи-
рамида в священном городе миях
Ичиги-Иичи (XI—XII века).

2. Сооружение, запечатлевшее
в своей форме процесс постепен-
ного развития — бывшая цитадель
Храшени-Селенских в Москве
или Крестовской улице.

3. Три главных пути формиро-
вания центра Петербурга.
а — Адмиралтейство;
б — Петропавловская крепость;

и — Стрелки Васильевского остро-
ва.

4. Симметричные структуры горо-
дов Ореохити:
и — «Гипподамий» — приморская
планировка Приема в Малой
Азии (IV в. до н. э.); б — круглый
план сирокетского города
Самары (X—VII вв. до н. э.);
в — прямоугольный план Тива-
да в Северной Африке (II в.).

5. Старое русское село с центри-
ческими планами.

6. Форма поселения, несущая ин-
формацию о социальном поведе-

нии обитателей. Деревня племен
буров и схем ее организации.
В каждой семье жили члены
одного клана, делившегося на три
ступени. Близки могли заключи-
ться только жёны членов разных
ступеней клана, жилища в
разных половинах поселка. 1 —
дом неженатых мужчин; 2 — ме-
сто танцев; 3 — жилищи семейных
кланов.

7. Рождение идеи упорядочить
развитие Петербурга на основе
соединения национальной рус-
ской и международной — ренес-
сансно-классической — три-

а — схема плана Ореохити. Москва.
б — схема генерального плана
Петербурга, архитектор Леблон
(1717 год).

8. Петербург — схематический
план центрального района горо-
да 1725 года; б — этот же район
города схематическим плане
1800 года; в — план центральной
части города. Уличная система
сформировалась к 40-м годам
XIX века. Сравнение с предше-
ствующими рисунками показывает вы-
сокий уровень русской градо-
строительной культуры.

9. План Петербурга 1716 года.

только материальной опорой, но и символами
конфликтующих социальных сил — замок,
опора феодальной власти; собор — опора
власти духовенства; ратуша — ядро само-
управления горожан. Эти здания четко вы-
делялись в силуэте города. Иному обще-
ственному устройству отвечала доминиру-
ющая роль единого ядра — кремля — в рус-
ских средневековых городах. Возвышавшие-
ся над невысокими жилищными постройками по-
сады приходские церкви выявляли центры
слобод и «кюицон», на которых расчленился
город.

Смысловое значение языка древнейшей
архитектуры было конкретно.

Развитие мышления, открывшее путь к
широким обобщениям, сделало возможным
создание универсальных и гибких систем
языка архитектурной формы. Такой системой
стали архитектурные ордера, создание гре-
ческой античности и вот уже более двух ты-
сячелетий используемые в самых разных ва-
риантах для формирования художественно-
го образа и эстетической организации про-
странства.

В общем объеме информации, которую
несет архитектура, та, что связана с ее сим-
волическим значением, наиболее сложна для
прочтения. Сложна потому, что вместе с идея-
ми своего времени несет еще и отголоски бо-
лее далеких времен.

Так, зодчество московского ампира до-
носит до нас дух времени после победы Рос-
сии над Наполеоном — с его пафосом нацио-
нального триумфа и энергичного возрожде-
ния страны, с его надеждами на гармонич-
ное и светлое будущее. Но это содержание
выполнено благодаря особому истолкованию
культурной традиции классицизма и тех об-
разов античности, к которым классицизм
обращался. И раскрывается оно во всей
полноте лишь при понимании этой «особости».
А для того, чтобы понять эту «особость»,
необходимо обратиться к истории
классицизма начала XIX столетия — и к
международному его направлению, и к рус-
ской его версии. Нужно обратиться и к ак-
тивности, чтобы понять и воспринять всю
специфичность ее прочтения мастерами ам-
пира. Нужно и многое другое. Однако такая

ного города» одного из крупных зодчих
итальянского Возрождения В. Скампио —
почти столь же невыгодно отличается от со-
седствующих с ней «естественных» поселе-
ний, как и стопроцентно современные города-
спутники Венеции. Правда, на Пальме Нуова
уже легла смягчающая патица времени, и
контраст ее застройки с современным на-
полнением все-таки приносит элемент «четвер-
того измерения» — лишь в этом, пожалуй, ее
премущество.

Попробуем проследить, нош в самых
основных чертах, как все-таки складывается это
своеобразие и многосложность «естественно-
го» города в процессе его развития, роста и
постоянных изменений. Примером нам по-
служит Ленинград, историю формирования
которого донесли до нас старые планы, изоб-
ражения и документы.

Началом Петербурга — Ленинграда ста-
ла закладка 16 мая 1703 года «четвертого
князем» А. Меншиковым мощной крепости,
за которой со временем утвердилось назва-
ние Петропавловской. Место выбрал сам
Петр I. Он руководствовался соображениями:

ми чисто военными — Северная война еще далека от своего победного завершения. И выбрал он Заячий остров, размеры которого позволяли быстро окружить его укреплениями и притом были достаточны для создания мощного военного форпоста. Остров лежал в устье Невы так, что крепость могла держать под контролем все основные рукава ее дельты.

Это изначальное ядро города получило простейшую структуру. Многоугольник валов с шестью бастиянами обрамлял открытое пространство, пересеченное казематом. Из этого пространства — церковь Петра и Павла — первая вертикальная вежа города. Кавалерийские батареи — восточная и западная — были построены в соответствии с канонами фортификационной науки начала XVIII века, но в то же время она напоминала и привычное русское поселение, застройка которого охватывает обычно обширную площадь с церковью посредине. Узкая протока, отделявшая крепость от Березового яла Городского острова, одного из самых крупных в Новой дельте, служила гаванью для кораблей.

На Городском острове у моста, переброшенного через протоку к крепости, сложилась торговая площадь. По берегам Невы и Большой Невки разрастались слободы: посадка с неправильной сеткой радиальных улиц, ориентированных на крепость, и эта схема вполне отвечала старой русской градостроительной традиции.

Особенностью раннего этапа развития Петербурга стало возникновение второго центра, успешно соперничавшего с первоначальным. Полноводная Нева отрезала Петровпояс от остальной территории, отделяя от города ведущих к центральным губерниям России, поэтому Адмиралтейская верфь, к которой требовался подвоз больших грузов, была вынуждена в 1703 году на Московскую сторону, в левый берег Невы, к укреплению вров и валами с бастионами на углубленной гласисом в 150 сажен шириной (открытым пространством, освещающим город с юго-запада, в сторону Адмиралтейской верфи, сада и крепостью.

Напряженная деятельность Адмиралтейства положила начало второму поселу, и по невокскому берегу стали селиться моряки. Между южной стороной гласиса и Мойкой разрастались слободы, населенные людоманами, матросами, рабочими. На месте старой крепости, усадьбы у Бывающего ерика (Фонтанки) возникла Дача для Адмирала. В летний период Петра. Осенью флот город перенес свою главную резиденцию с Городского острова на Адмиралтейскую сторону. Вокруг Адмиралтейства возникли различные корпусы Адмиралтейства поднималась мазанковая (фахверковая) башня с высоким шпилем. Город получил вторую вертикальную ось, соединяющую с Петропавловским собором.

Стихийно сложившаяся двухчастность Петербурга не заботила Петра до тех пор, пока не созрело решение перенести сюда, в Петербург, столицу. И вот тогда создание импозантного центра, которому подчинен весь город, стало насущной задачей. Начались поиски объединяющей идеи генерального плана.

В 1717 году появился проект, разработанный приглашенным из Франции архитектором Леблонем. И вот с немалой изобретательностью и художественным мастерством ученик великого паркостроителя Леона Леблон на сложной топографической основе разработал «идеальный город» — в традиции французского классицизма. Альбом подобных проектов, созданных в XVII веке Перре де Шамбри, был, по-видимому, одним из источников вдохновения зодчего. Из того, что уже было построено в Петербурге, Леблон принял во внимание лишь Петропавловскую крепость, а все остальное — в галлюцинации его воображения.

Проект? Неужели, надлежало системы? Или же, неужели, надлежало и некоему мечтателю? Но подождем с окончательным суждением. Отстраним от навязчивого очарования геометрических узоров плана и обратим внимание на его общую схему. И, как ни странно, увидим, что схема эта оказывается повторением «классической» для древнерусского градостроительства системы мысленного города, получившей самое полное развитие в XVI в. Мысленный город — Мировое городское ядро на слиянии рек (Кремль в Москве) в проекте Леблана заняла стрела Васильевского острова, рассекающая Неву

на почти равные русла. Даже овальный обвод укреплений, охватывающий границу города, напоминает очертания Земляного города древней Москвы...

Генеральный план Леблана не был принят к исполнению, и его автор не участвовал в дальнейшей судьбе проекта. Существующие в этом проекте, ставшие принципиально важными для строительства Петербурга: во-первых, синтез градостроительных задач с задачами культуры, искусства, родной, идущей от культуры итальянского Возрождения и французского классицизма; во-вторых, создание центра Петербурга на основе трех основных направлений: речное – Васильевский остров – Петропавловская крепость, связанного водным путем с центром, идущим из устья Невы и самого Петра, искомая «идеальная линия», способного на исполнение человека, способного не будучи гадать. Важно, что эта идея была не только озвучена, она была. Далее она осуществлялась неуклонно.

Петр направляет наиболее пристальное внимание на среднее звено системы — Васильевский остров. Вдоль берега острова поселения основались с особым неохотом: в 1716 году остров почти пустынен. Лишь в восточной его части высится усадьба Меншикова. Поначалу здесь была прорублена линия через лес стрелой летит из центра старого берега Финского залива, просека. Просека эта и становится направляющим стержнем развития территории Васильевского острова. Сначала, по завершению чертежу Д. Трезини, здесь создавались некое подобие Амстердама, с каналами вместо улиц. Планировка Петра, осуществлявшаяся в начале XVIII века, была весьма оригинальна. Осуществляли их кое-как, а вскоре и вообще засыпали. Остались лишь частая сетка каналов, ставшая параллельных улиц да необычные, старинные названия. Просека стала Большим проспектом Васильевского острова; со временем к нему добавились «Проспект в Малый» и «На конец», — в Петербурге появились первые крупный массив с регулярной структурой. Стрелка, однако, оставалась незастроенной. Проложить план Петербурга 1717 года, можно увидеть первый отрезок будущей регулярной планировки и на Московской стороне — «Невскую перспективу», еще не названную до середины XVIII века Невским монастырем Перспектива хороша тем, получилась не вполне прямой: ее начали прокладывать в 1712 году со стороны моря и, по-видимому, потому что не было точного плана, она оказалась искривленной на Адмиралтейство. У пересечения со старой дорогой на Москву направление было изменено, так как для дальнейшего расширения отсюда уже можно было видеть, что проспект изломался под тупым углом, расчлененый на отрезки (Старый и Новый Нев-

В 1720–1730-е годы посад на Московской стороне разрастался и жил особенно активно. Прямоугольная планировка с мелкими кварталами соседствовала здесь с традиционными радиальными улицами, направленными на Адмиралтейство, его вертикально вежу. Самым крупным среди этих радиусов стал направленный на юг Вознесенский проспект.

После большого пожара 1737 года, когда выгорела большая часть деревянных построек, была создана «Комиссия о Санкт-Петербургском строении». Вот она-то и наметила основные принципы дальнейшего развития жизни в давно намеченную градостроительную стратегию. Главным архитектором Комиссии был П. Еропкин. Тщательно исследовав полустарые планы города, он структурировал административной частью города, определил ее главные улицы — Невский и Вознесенский проспекты — и дополнил их средним лучом — Гороховой улицей, создав «треугольник» главных улиц, который с тех пор не раз вводился к единству две планировочные традиции, до этого скорее выступавшие рядом в развитии города — национальная, с ее стремлением к симметричной структуре, и русская, с ее традицией асимметрии и рационализации, с ее регулярностью и рационализмом. Главенствующая роль Административизма была закреплена. Двуголые магистрали, соединявшие лучи треугольника, и завершили систему.

Но геометрической симметрии основной схемы не пытались подчинить естественные процессы градообразования. Невский проспект, а не Горюховая улица, получил роль главного луча. А с пазиитием боковых пер-

спектив, в направлениях, перпендикулярных главной оси, композиционная роль Невского проспекта распространялась на обширную территорию.

После того как Еропкин преобразовал и реализовал стратегию создания города, превратив общую идею в конкретную систему, процесс формирования и создания богатства и улучшения этой системы продолжался. Ее скелет все более и более обрстал архитектурной плотью. Анамбасом, в котором Еропкин описал создание города в начале XIX века, Тома де Тонини описал блестяще реализованную идею триединого центра и связки в единое целое панорама неважно, что в действительности сложность облика города накаливалась по мере того, как он дополнялся, а не отменяла старое, благодаря тому, что построенное не перекрывало путей, а еще не определенными целям и давало возможность для роста богатства и улучшения этой города.

[illegible]

И в стилистической характеристике зданий зданий, создававшие петербургские ансамбли, следовало тому же принципу. Все, что создавалось в Петербурге, должно было соответствовать единой стилистической идее. Зодчие искали не единообразия форм, а единства художественного содержания зданий, выполненного различными средствами, присутствия в них единого стилистического решения. Ведь во внешних признаках, характерных, скажем, для зданий Зимнего дворца, Адмиралтейства, Биржи, Петропавловского собора, Смольного собора, Эрмитажа, Петербургского ансамбля центра больше различий, чем сходства, хотя их стилистические системы, исходя по своему, исходя из классической архитектуры, в то же время, в то же время, но от статичной замкнутости. Его совершенствовали, обогащали, раздвигая пределы, расширяя, проверяя временем, сохраняя. И в то же время, в то же время, творчество разных эпох, когда по-разному реализовалась главная образная тема, само стилистическое содержание, стилистика, создавая «четвертое измерение» города.

Мы знаем сегодня Ленинград как город исключительной целостности, где в облике каждого здания, каждого квартала, каждого района не звучат ноты, рожденные архитектурой классцизма. Но мы видим, что непонятно, почему Ленинград не был городом с такой сложностью его облика, рожденной сложного развития, в ходе которого новое не вытесняло старое, не катализирами перестроек, а движением, в котором старое и все утчиением направлением. В этом и кроется урок Петербурга-Ленинграда и многих других городов. Мы должны извлекать уроки городов для нашей сегодняшней практики. Мы подчас слишком много сил затрачиваем на то, чтобы не допустить повторения чужих ошибок, не упустить возможности. Но думаю, что важнее и эффективнее другое — определить направление развития, которое мы хотим реализовать, детально разрабатывать проекты далекого будущего, которые заведомо придется закладывать в проект сегодняшнего, в проект «расчетного срока». Именно такой путь поводит бережно растить «четвертое измерение» города, то есть то, что мы сегодня задаемся на чистом месте. А главное, что нам нашим потомкам возможность сказать о городе, что он был не только в прошлом, но и знать и уметь больше, чем мы сегодня.

Человек и его работа. Через пятнадцать лет.

(Продолжение со стр. 2)

молодого рабочего — образованность, широкий кругозор, стремление к интересной, насыщенной элементами творчества работе в перспективе, с дальнейшим развитием научно-технической революции — принесут большую высокую эффективность труда. Но в нынешних условиях они могут быть мощным стимулом для повышения его производительности далеко не во всех рабочих профессиях.

Есть ли на другие способы стимулировать высокопроизводительную работу?

Жаждом — по труду...

Одни из основных принципов социализма — распределение благ по труду. Для того, чтобы эти принципы в наибольшей степени способствовали повышению производительности труда, нужны как минимум два условия: хорошо разработанная система материального стимулирования и высокая ценности, благ, которые можно получить за свой труд, для работника.

За пятнадцать лет, прошедших с первого исследования «Человек и его работа», система материального стимулирования значительно усовершенствовалась. Достаточно вспомнить экономическую реформу, основной смысл которой сводился к повышению

материальной заинтересованности предприятия (цех, кто на нем работает, от оборотной до директора) в максимальной эффективности производства.

Партия призывает двигаться в этом направлении и дальше. В Материалах XXV съезда говорится:

«Проводная партийной политикой в области доходов и потребления... имеет целью... усиливать стимулирующую роль заработной платы и оплаты труда колхозников, поставив их в большую зависимость от конечных результатов производства и повышения их эффективности».

Правильность этого пути была еще раз подтверждена исследованием «Человек и его работа-76». Обнаружилось, что на отношение молодого рабочего к труду размер заработной платы влияет гораздо больше, чем пятнадцать лет назад. Роль этого фактора сравнялась с ролью содержания труда (помните: если значение содержания труда условно принять за некую единицу, то значение заработной платы в 1962 году равнялось 0,8, в 1976 году — тоже единице). И третий фактор, значение которого не уступает двум предыдущим, — условия труда.

В. А. Яков: *Вряд ли мы смогли бы понять смысл прошедшего, если бы не сделали попытку рассмотреть отношение к труду в более широком контексте целостного образа жизни рабочих.*

Попробуем и мы влезть за социологами «куркулины плавки» наших рассуждений, чтобы в них вошли перемены, происшедшие за пятнадцать лет в нашей жизни за порогом заводской проходной.

За проходной

В. А. Яков: *Мне кажется, значение условий труда и зарплаты должно было вырасти для молодого рабочего (что касается зарплаты, то мы предполагаем такой оборот дела: как бы ни было, если он хочет сохранить жалованье — он пойдет работать). Человек, привыкший к комфорту в быту, хочет комфорта на работе — это естественно. Скорее директор завода, если он хочет сохранить молодых рабочих на предприятии а привлеченных, должен заботиться не только о материальном стимулировании, но и о комфортности их труда, но об условиях работы.*

Что же касается зарплаты... Нельзя представлять себе путь к коммунистическому труду как прямой жезл. Революционное поведение человека при применении. Исследование 1962 года подталкивало нас к выводу: повысить содержательность труда — а при этом пропорционально этому будет расти удовлетворенность работой, почти на всякой зависимости от других факторов. На самом деле все гораздо сложнее. Техника производства изменилась в эти годы медленно, образование и культура рабочих (а с нами — а зарплате) росли намного быстрее, чем содержание условий их труда. Революционное поведение, благосостояние, в результате обогатился образ жизни, появилось много новых возможностей найти применение своим силам, способностям, энергии. И вот, очевидно, инструментальная ценность труда как средства жизни. Это нормально для определенного этапа развития социалистического общества.

ПОНЕМНУГО О МНОГОМ



Зачем автомобилю пятое колесо?

Совершенно очевидно, что оно ни к чему. Недаром пятое колесо вошло в поговорку у множества народов как символ бесполезности. Тогда зачем же японские фирмы «Хино Мотор» и «Камба Индустри» не пожалели миллионы на его создание?

Самых больших грузовиков мы, горожане, как правило, не видим. Сто-, двухсот- и более-тонки обычно не ходят по улицам наших шоссе; они подвозятся на гор-

ных работах. Вывоз руды или пшеницы порождает из шпик, тоннежек, открыток выработок — вот их профессия. Здесь наиболее эффективно применяют свою мощь эти исполнители.

Но есть у сверхкласовых грузовиков и своя «ахиллесова пята». Конечно, это неповоротливость, малая маневренность. А как раз маневренность то и важна на «пятачке» горной выработки или глубокого котлована.

Когда все известные способы повышения маневренности, казалось, были исчерпаны, японские инженеры и вспомнили об этом колесе. Если машина движется по обычной дороге, оно приподнято и спрятано под передним бампером. Но вот крутой поворот! Шофер нажимает специальную кнопку, гидравлическое устройство срабатывает, и пятое колесо опускается вниз. Правда, для обычных передних колес при этом повисает в воздухе. Машина опирается теперь на оба задних колеса. На «пятачке» переднее, как и всегда, пятное. Но в этом-то и весь фокус: при трех опорных точках повернуться куда легче, чем при четырех. При повороте тормоза держат задние колеса в неподвижном состоянии. Карданная вал не вращается. Задние колеса просто скользят по дороге, и задняя часть грузовика довольно быстро поворачивается.

Действительно, опираясь на «треугольник», машина может повернуться на 180 градусов за каких-нибудь полторы минуты. Даже самый опытный водитель едва-едва сможет сделать этот маневр с обычным тысячьюм грузовиком на дороге шириной в семь метров за три минуты. А если дорога еще уже, то «треугольник» вообще оказывается вне конкуренции.



Когда звук помогает увидеть

Лучше один раз услышать, чем десять раз увидеть, — считают сторонники акустической микрооскопии. И они правы. Они имеют достаточно веские аргументы для обоснования этого утверждения. Звуковые волны высокой и сверхвысокой частоты способны частично проникать в глубь предметов, давая картину их внутреннего строения, исходящую из физико-механических свойств — плотности, упругости, вязкости.

Собственно говоря, идея акустической микрооскопии не нова — она была выдвинута советским ученым С. Я. Соколовым еще в 1949 году. Первые акустические микроскопы с использованием ультразвука, которые вскоре были созданы, не могли, однако, конкурировать с другими видами приборов: их разрешающая способность была очень низка. Для успешного решения задачи было нужен гигагерц, то есть звук со сверхвысокой частотой, который был получен гораздо позднее. И вот в 1974 году первый практически действующий гигагерцовый микроскоп был изготовлен американцами К. Кэмпбеллом и В. Джинсоном. А летом 1978 года ученые сообщили, что им удалось создать прибор, не уступающий по разрешающей способности оптическим микроскопам.

В гигагерцовом микроскопе простейшего типа акустические колебания частотой до три гигагерца возбуждаются в сапфировой пластинке, которая на стороне, обращенной к исследуемому предмету, имеет небольшую прорезанную лунку-линзу. Сфокусированные звуковые колебания

проходят через слой воды, который дополнительно «гасит» скорость звука и улучшает акустический контакт с предметом. Результаты взаимодействия звуковой волны с предметом улавливаются специальными приборами, а затем преобразовываются в видимые изображения.

Гиперзвуковая микроскопия еще очень молода, поэтому спектр ее возможностей трудно охватить взглядом. Вот лишь некоторые успешные исследования с его помощью. Упоминать конкретные публикации. Во-первых, исследовались живые ткани человека и животных, особенно мышечные ткани; это важно получить картину упругости и плотности объекта. Уже получено, например, изображение сердца зародыша мыши, по которому можно судить за работой клапанов и других внутренних элементов сердца; показана внутренняя структура личинки фруктовой мухи; удалось исследовать процесс «старения» эритроцитов крови по признаку изменения их пружистости и вязкости. Чрезвычайно важно то, что акустическая микроскопия не «заывает воздействия на живые ткани, в отличие, например, от рентгенооскопии.

Вторая, не менее перспективная область применения методов гиперзвуковой микроскопии — это технический контроль материалов и изделий, в особенности компонентов микроэлектроники. Интегральных схем, полупроводников и так далее. Здесь можно обнаружить дефекты, которые скрыты от глаз исследователя, а также все известные контрольные приборы.

Материалы XXV съезда КПСС (1976 год): «За прошедшие пятнадцать лет реальные доходы на душу населения выросли в стране примерно вдвое, а общий объем материальных благ и услуг — примерно в 2,4 раза... В 1975 году по сравнению с 1960 годом численность населения с доходом сто и более рублей в месяц на члена семьи возросла в восемь с половиной раз. За этой цифрой — коренной сдвиг в уровне и образе жизни десятков миллионов людей». Среднемесячная зарплата в промышленности Ленинграда в 1985 году — 107 рублей, в 1976-м — 169,7 рубля. За это время увеличили свои жилищные условия 2058 тысяч ленинградцев. Розничный товарооборот государственной и кооперативной торговли увеличился почти вдвое, объем бытовых услуг — больше, чем в два раза. Жизнь ленинградцев за эти пятнадцать лет качественно изменилась.

В. А. Ядов: Уровень жизни в 1962 и 1976 годах трудно сравнить. Молодые читатели журнала уже плохо помнят тот мир коммунальных квартир (тогда лишь десять процентов тех, кто попал в выборы, жили в отдельных квартирах), мир, в который только входил современный телевизор. В 1962 году зарплатой одной трети рабочих колебалась в пределах шестидесяти — восьмидесяти рублей в месяц, причем у молодежи он был существенно ниже, — велика ли тогда была стимулирующая роль такой зарплаты? Теперь подобных зарплаток вообще нет. Даже оказались тогда совсем иначе — не так разнообразно, можно, ярко.

Перемены, происшедшие не в день-два,

а постепенно в течение этих пятнадцати лет, существенно изменили наш образ жизни, наши привычки, наши требования — только ли к быту?

Может быть, самый яркий пример — переезд семьи из коммунальной квартиры в отдельную. Это — появление «семейного очага», своего дома.

Это — жизнь, повернувшаяся к людям какой-то новой своей стороной, которую нужно осваивать, строить, — и некоторые находят в этом себя.

Новая система поведения рождается и в связи с увеличением объема сферы услуг, с появлением всяческой механизации жизни. Больше стало свободного времени — не вне-рабочего, заполненного поездками с работы и на работу, домашними хлопотами, а именно свободного, того самого, что есть мера богатства общества.

Многие исследователи утверждают, что молодежь теперь гораздо больше ценит свободное время, чем десять — пятнадцать лет назад. Порой больше, чем зарплату.

* * *

Таких повторных исследований, по которым мы могли бы судить о динамике социальных процессов, в нашей стране проводится немало. Ленинградским социологам пришлось попутно решать много методических и методологических проблем. Так что исследование «Человек и его работа» не только принесло новое, в высшей степени ценное знание о его предмете, но и оказалось существенным вкладом в культуру социологического опыта.

И еще одно обстоятельство, которое нам

хотелось бы отметить вслед за Владимиром Александровичем.

В. А. Ядов: Советские социологи первыми в мире начали изучать проблемы труда в целостной системе образа жизни. Западные исследователи труда пока остаются в традиционных рамках: «человек — его рабочее место», «человек — завод», в лучшем случае ставится проблема «качества работы» наряду с принципом почитания «качества жизни». Мы уверены, что без расширения этих рамок, без выхода в широкую сферу целостной жизнедеятельности людей труда невозможно понять, какое место занимает труд в жизни рабочих, как связан он с другими сферами их интересов и деятельности, какие потребности они в нем реализуют. И, наконец, какие социальные процессы, происходящие в обществе, формируют отношение к труду, способствуют или препятствуют превращению его в свободную иеру, интеллектуальную и физическую силу человека, в одну из главных его потребностей — то есть в коммунистическое отношение к труду.

Постановление ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы» четко связывает повышение эффективности этой работы с внимательным анализом потребностей, интересов и особенностей различных социальных групп населения и, в частности, молодежи. Более глубокое понимание того, как меняется отношение к труду в системе целостного образа жизни людей, — важная предпосылка реализации этого принципа.

Наш разговор еще не окончен, мы к нему вернемся...

А время летит...

Увлеченные темпом жизни, мы редко задумываемся над тем, что представляет собой тот или иной отрезок времени — час, минута, секунда. Много это или мало, или ли вечность? Так как время относительно, обратимся к статистике, которая все знает. Предлагаем вашему вниманию небольшую часть из 3500 любопытных данных о продолжительности различных процессов и явлений, собранных американцем Стюартом Сендоу.

— 0,000002 — такова продолжительность жизни элементарной частицы мю-мезона.

— 0,005 секунды занимает один взмах пчелиного крыла. Это означает, что за одну минуту полета пчела взмахивает крыльями 12 000 раз.

— 0,02 секунды проходит до тех пор, пока человек почувствует боль после укола иглой.

— 0,1 секунды необходимо космическому кораблю на пути к Луне, чтобы пролететь один километр.

— 1,25 секунды — за это время световой луч Луны достигает Земли.

— 20 секунд — самый короткий период, за который взрослый человек успевает сказать стоп слов.

— 1 минута — за это время сердце мыши делает тысячу ударов.

— 37 минут понадобилось в 1909 году французам Луи Блерю, чтобы впервые в истории перелететь через Ла-Манш.

— 45 минут продолжают самые долгие сны.

— 1 час в среднем живет одноклетка вопреки своему названию.

— За 1 час и 10 минут пылкая гнева пробегает 64 километра.

— 4 часа продолжалась гибель «Титаника», потонувшего после столкновения с айсбергом ночью с 14 на 15 апреля 1912 года.

— 5 дней плыли в пятидесятые годы самые современные пассажирские корабли через Атлантику. А первые американ-

ские поселенцы переплывали океан на пароходе «Мейфлауэр» за 55 дней.

— 14 дней понадобилось для внедрения лучей Рентгена в практику. Столько времени прошло с момента их открытия до первой операции с помощью рентгеновских лучей.

— 21 день продолжается свадьба в Йемене.

— За 1 год человеческое сердце перекачивает около 2 760 000 литров крови.

— За 15 лет американец видит в кино или на телевизионном экране около 18 000 убийств.

— 20 лет в среднем живет лошадь.

— 22 года в среднем необходимо большинству людей, чтобы забыть имена и лица почти всех соучеников.

— 600 лет должно пройти, прежде чем сегодняшние радиоактивные отходы (строций-90 и цезий-137) станут абсолютно безвредными. Для plutonia-239 этот срок значительно длиннее — около 500 000 лет.



А. Струацкий,
Б. Струацкий

ЖК в моравейнике

1 июня 78-го года, кое-что о
ЛБВЕ АБАЛКИНЕ, ПРОГРЕССОРЕ.

Андрей и Сандро еще еще дождались меня и были потрясены, когда я переподписал их Клавдию. Они даже задрожали было, но беспокойство мое не проходило, я равнялся на них, и они унялись, объясню порчу бросил на папку недоверчиво-встревоженными взглядами. Эти взгляды побуждали во мне новую и совершенно нежданную заботу: где мне теперь держать это чудовищное «вмешательство документов»?

Я утесня за стол, подложил папку перед собой и махалочкой заглянул на регистратор. Семь сообщений за четверть часа, которые я провел у Экселенца. Признаюсь, не без удовольствия я переключал свою рабочую связь на Клавдию. Затем я занялся папкой.

Как я ее оживлял, в папке не было ничего, кроме бумаги. Двести сообщений при промучивании листа разного цвета, разного качества, сохранности. Я не видел даже в мажор доработки да десятилетия, и нервы мои были возбуждены, заснувши уже эту грядку в транслятор. Тут радионумроу Экселенца погас, и я, разумеется, вопреки спонтанности. Бумага так бумага. Пусть будет бумага.

Все листы были очень неудобно, но прочно склеивались хитрым металлическим устройством на магнитных зацепках, и я не сразу заметил самую обыкновенную равнозачетку, подступившую под верхний зацеп. Тут радионумроу Экселенца погас, и я, разумеется, вопреки спонтанности. Бумага так бумага. Пусть будет бумага.

01.06—13.01. СЛОН—СТРАННИКУ

НА ВАШ ЗАПИСЬ О ТРИСТА-НЕ ОТ 01.06—07.11 СООБЩАЮ: 31.05—1934. ЗДЕСЬ ПОЛУЧЕНА

вопроса, хуже он тебя или лучше. Даже если его звать и модель отгадываются от твоей...

И тут мало теоретической подготовки, недостаточна модель отгадываются от твоей... И тут мало теоретической подготовки, недостаточна модель отгадываются от твоей... И тут мало теоретической подготовки, недостаточна модель отгадываются от твоей...

Помою!... И тут мало теоретической подготовки, недостаточна модель отгадываются от твоей... И тут мало теоретической подготовки, недостаточна модель отгадываются от твоей...

Я прочитал радионумроу и внимательно перепечатал ее еще раз. Правильно. Экселенца не рассудит главным образом неким Тристаном, он же Лодифенфельд. Радионумроу не поддается ничему, что Тристан, он поддается сегодня в несуществующий равн с не постеснялся поднять на постом нашего Слона, который, как всем известно, ложится спать в пять минут.

Еще один странность: можно подумать, что он заранее знал, какой будет объект. Ему понадобилось всего четверть часа, чтобы принять решение о розске Абалякина и пригласить меня напугать его с балкона. Можно подумать, что эта папка уже была у него под рукой.

И самое странное, конечно, Абалякин—последний человек, который видел себя бы труп Тристана, но если Эрену Абалякина не повисла, так только как свидетель по делу Тристана, то к чему была эта злонамеренная попытка. И странно, не некоем молчокосе?

Я думаю, у меня было верное предположение. И странно, не некоем молчокосе? Я думаю, у меня было верное предположение. И странно, не некоем молчокосе?

И еще раз перепечатал радионумроу, отложил на сторону. В лист № 1. Абалякин ЛБ Выходило. Кодовый номер такой-то. Генети-... И еще раз перепечатал радионумроу, отложил на сторону. В лист № 1. Абалякин ЛБ Выходило. Кодовый номер такой-то. Генети-...

И еще раз перепечатал радионумроу, отложил на сторону. В лист № 1. Абалякин ЛБ Выходило. Кодовый номер такой-то. Генети-... И еще раз перепечатал радионумроу, отложил на сторону. В лист № 1. Абалякин ЛБ Выходило. Кодовый номер такой-то. Генети-...

И еще раз перепечатал радионумроу, отложил на сторону. В лист № 1. Абалякин ЛБ Выходило. Кодовый номер такой-то. Генети-... И еще раз перепечатал радионумроу, отложил на сторону. В лист № 1. Абалякин ЛБ Выходило. Кодовый номер такой-то. Генети-...

И еще раз перепечатал радионумроу, отложил на сторону. В лист № 1. Абалякин ЛБ Выходило. Кодовый номер такой-то. Генети-... И еще раз перепечатал радионумроу, отложил на сторону. В лист № 1. Абалякин ЛБ Выходило. Кодовый номер такой-то. Генети-...

операции «Человек и Голованов». Ион... Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир».

Ион... Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир».

Ион... Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир».

Ион... Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир».

Ион... Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир».

Ион... Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир».

Ион... Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир».

Ион... Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир».

Ион... Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир».

Ион... Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир».

Ион... Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир».

Ион... Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир».

Ион... Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир».

Ион... Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир».

Ион... Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир».

Ион... Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир». Сентиментальность. Надежда, участие совместно с Голованов Шкским в операции «Мертвый мир».

Март 60—июль 62-го, планета Саракш, руководитель-исполнитель

навещали его. Мне следовало иметь в виду это обстоятельство.

С остальными двумя мне повезло. Сергей Павлович Федосеев, заместитель директора Института археологии на берегу Аятского озера в усадьбе с предостерегающим названием «Комарники», был один, по-видимому, человек, либо чрезвычайно скромный, либо замкнутый. Но в разговоре с ним не было ничего, кроме архаики. Все остальные данные были оригинальные: окончательный вариант «Атласа» и «Словаря» К.Г. Говорят, «абсолютно от яблони...». Вещь в своего учителя Льва Абакина. А между тем, когда я поехал в БВН, в том же году, то обнаружил, что в архиве, запросто выяснилось, что Сергей Павлович автор более тридцати статей в «Известиях Академии наук СССР» по археологическим экспедициям (Северо-Западная Азия) и трех сводных исследований по археологии (Северо-Восточная Азия). Но в архиве не было у меня в «Комарниках» ни организационного, ни регионального значения личной вещи. Такой вот человек. Я решил, с ним

[illegible]

1 июня 78-го года. УЧИТЕЛЬ
ЛЬВА АБЛИКИНА

Я исторично изменился за последние годы, но мои изменения были приняты молчаливым киноком. Он смотрел на меня со спокойным ожиданием и как бы равнодушием, в вообще лицо у него было малолетнее, как, впрочем, у большинства этих стариков, которые в свои сто лет сияли тем самым светом, который мы считаем совершенную красоту тела. Лицо у него было угловатое, коричневое от загара, почти без морщин, с мощными, но густыми бровями, торчащими над глазами вперед, словно солнцезащитные козырьки. Забавно, что правая бровь у него была черная, как смола, а левая была белая, как мел, и белая, и белая, и не белая.

Я обстоятельно представился и изложил свою легенду. Я был журналист, по профессии — зоопсихолог, в сейчас собирал материалы для книги о контактах человека с Головановым... И так далее, в так далее...

Признаться, у меня все время теплилась некоторая надежда, что в самом начале моего вранья я буду прерван возгласом: «Позвольте, позвольте! Но ведь Лев был у меня буквально вчера!» Однако меня не пре-

уным видом все свои скороспелые суждения о том, что творческая личность формируется в детстве, именно в детстве, а не в отрочестве, не в юности и уж, конечно, не в зрелом возрасте, именно формируется, а не то чтобы просто закладывается или там зарождается... Мало того, когда, наконец, выходя совсем старинный молчал еще целую минуту, а потом вдруг спросил, кто такие эти Головахи.

Я удивился самым искренним образом. Получалось, что Лев Абалкин не удостоился похвалиться успехам перед своим Учителем! Знате ли, надо быть в высшей степени нелюдимым и замкнутым человеком, чтобы не похвалиться перед своим Учителем своими успехами.

Я с готовностью объяснил, что Голованы — это разумная киноидная раса, возникшая на планете Саракис в результате лучевых мутаций.

— Да. Разумные собакообразные. У них огромные головы, отсюда — Голованы.

— Значит, Лева занимается сабакообразными... Добился своего... Я возразил, что совсем не знаком занимается Лева сейчас, однако двадцать лет назад он Голованам занимался и с большим успехом

— Всегда любил животных. Я был убежден, что ему следует стать зоопсихологом. Когда комиссия по распределению направила его в школу Прогрессора, я протестовал, как можно меня не послушать! Впрочем, там бы он мог быть учителем, если бы я не стал протестовать...

— Он замолчал и налил мне в стаканчик молока. Очень, очень сдержанный человек. Никаких возгласов, никаких «Лева! Как же!» Это был такой замечательный человек, что Лева не был замечательным мальчишкой.

— Так что бы вы хотели узнать от меня конкретно? — спросил Сергей.

— Хорошо,— сказал Сергей Павлович без всякого энтузиазма — По-

Лев Абалкин был мальчиком замкнутым. С самого раннего детства, это была первая его черта, которая бросалась в глаза. Впрочем, замкнутость эта не была следствием чувства непохожести, ощущения собственноручности или неуверенности в себе. Это была скорее замкнутость, всегда занятого человека. Как будто он не хотел тратить время на окружающие: как будто он был постоянно и глубоко занят своими собственными миром. Гроубо говоря, этот мир, казалось, состоял из него самого и всего живого вокруг — за исключением людей. Это

[illegible]

— Но, боюсь, он мне не поверит. Вряд ли мне удалось убедить его, что судба червяков меня интересует и что я не пытаюсь выманить у него какое-то заманчивое качество: абсолютная честность. Я не помню ни одного случая, чтобы он соврал. Даже в том возмущающем случае, когда он выдал мне ложно, получая от вранья чистое бескорыстное удовольствие. А он врал. И больше того, он презирал тех, кто врал. И я не сомневаюсь, что он знает, для чего интереса. Я подозреваю, что его жизни был какой-то случай, когда он впервые с ужасом и отпращиванием увидел, что он лжет. И с тех пор не переставал. Этот момент я тоже переживал. Впрочем, вряд ли это было нужно. Вам ведь горлозди интересней, когда вы правились в мешок бродячих артистов, а не в мешок бродячих душой зоополков.

И Сергей Павлович принялся рассказывать, как зоопсихолог прокладывался в Леве Абалкине.

Назвался груздем — полезай в кузов. Я слушал с самым внимательным видом, в надеждах каких-то вставлял: «Ах, вот как?», а од- раз даже позволил себе вульгар- ное восклицание: «Черт возьми, это как раз то, что мне нужно!» Иногда очень не люблю свою профессию. Потом я спросил:

— А друзей у него, значит, было немного?

— Другой у него не было с
всем, — сказал Сергей Павлович.
Я не виделся с ним с самого выпуск
но другие ребята из его группы
воровали мне, что он с ними тоже
встречается. Им неловко об это
рассказывать, но, как я понял,
просто уклонялся от встреч.

И вдруг его прервало.
— Ну почему вас интересует именно Лев? Вы выпустил в свет семьдесят два человека. Почему вы из них помнил только одного? Помните, я не считал его своим учеником. Не могу считать! Это моя неудача. Единственная моя неудача! С самого первого дня и десять лет подряд пытался установить с ним контакт, хоть тоненькую ниточку протянуть между нами. Я думал о нем в десять раз больше, чем о любом другом моем ученике. Я выворачивался и изгибался, но все, буквально все, что я предпринимал, оборачивалось

— Сергей Павлович! — сказала. — Что вы говорите? Абалкин великолепный специалист, ученик высокого класса, я лично встречаюсь с ним...

— И как вы его нашли?

— Замечательный мальчишка энтузиаст... Это как раз была первая экспедиция к Головинкам. Его все так ценили, сам Комов возглавлял на него такие надежды... и они оправдались! Эти надежды, заметьте!

— У меня прекрасная малина! — сказал он. — Самая ранняя малина в регионе. Попробуйте, прошу вас.

Я осеял и принял блюдо с малиной.

— Голованы...— проговорил с горечью.— Возможно, возможно. Но, видите ли, я и сам знаю, что талантлив. Только мой-то заслу-

Некоторые время мы молча поедли малину с молоком. Я почувствовал, что он вот сейчас, с минуты на минуту перевернет разговор на меня. Он явно собирался большие говорить о Лы Абалкине, и простая вежливость требовала теперь поговорить обо мне. Я, бывало, говорил:

— Очень вам благодарен, Сергей Павлович. Вы дали мне массу интересного материала. Единственно только жаль, что у него не было друзей. Я очень рассчитывал найти какой-нибудь его друзей.

— Я могу, если хотите, назвать имена его одноклассников. Он замолчал и вдруг сказал: — Е-м-м. Попробуйте найти Майю Глумову.

— Школьная подруга? — спросил я, чтобы скрыть недовольство.

— Нет, — сказала она. — То есть она, конечно, училась в нашей школе, Майя Глушова. По-моему, она стала потом историком.

Page 10 of 10

Так ли ленивы крокодилы?

Распространенное мнение, что крокодилы часами лежат неподвижно в воде и лениво поджидают ничего не подозревающую жертву, опровергнуто недавно американскими зоологами. Эти огромные рептилии не только быстрые пловцы, они очень проворны и на суше. В искусстве охоты крокодилы почти не имеют себе равных. Исследование желудков нильских крокодилов показало, что они могут поимать большое количество мелких и быстрых животных.

Крокодилы — животные компанейские. Весной, когда в реках прибывает вода, полувзрослые рептилии собираются в полукруг, располагаясь против течения. Каждый из них ловит прибывающую с водой рыбу, причем все остаются на своих местах и никаких споров из-за добычи не бывает. Взрослые крокодилы часто охотятся вдвоем и подают свою добычу сообщу. Ученые наблюдали как-то такую картину: два крокодила тащили по суше добычу, и один из них, когда

Самка кладет яйца всегда на берегу, на одном и том же избранном ею месте, закапывая их на глубину до полуметра. Затем в течение 84—90 дней, пока не вылупится потомство, самка не покидает своих яиц и не принимает никакой пищи. Вместе со своим брачным партнером она

защищают яйца от возможных покушений со стороны любителей этого лакомства. Вылупившаяся из яиц, маленькие крокодильчики провозглашают свое появление на свет громкими криками. Звук настолько силен, что их слышно из-под земли на расстоянии до двадцати метров. Самка подползает тогда к гнезду и разгребает землю передними лапами и челюстями. Вылупившихся малышей она берет челюстями и одного за другим относит

в воду. Очутлившимся по рту матери, крокодилы сразу же меняют свой громкий требовательный крик на тихий, ищущий, и начинают искать маму. Если же крокодилы не находят ее, то начинают громко стрекотать. Их отец помогает малышам, он берет являца между челюстями и, слегка надавливая, облегчает малышам освобождение от скорлупы. В воде крокодилы сразу же находят маму и начинают криками контакт с родителями и другими взрослыми животными. Шесть — восемь недель все выводок находится под присмотром родителей. Если кто-то из малышей не может найти маму, он издает пронзительные звуки и привлекается в густой растительности у берега. Взрослые крокодилы подплывают к месту, откуда угрожал малыш, чтобы совместно защитить маму.





На двух колесах — вокруг света

Вот уже 16 лет Хайнц Штукке из ФРГ путешествует покоряя света на велосипеде. За это время он преодолел 150 тысяч километров на двух колесах и 220 тысяч на другом транспорте. Страстный велосипедист посетил 105 стран. Проехал через джунгли Амазонки, преодолел Гималаи, был на Аляске. Путешествие продолжается



Балет на снегу

После фигурного катания на льду элементы балета начали входить и в самый старый вид зимнего спорта — слалом. Как сообщает британский журнал «Скала», 35 лыжных инструкторов показали настоящее шоу, сочетавшее тактику групповых, образующих равновесный треугольник. Вместо музыки балетные такты на снегу давал метроном, подключенный к громкоговорителям, расположенным на всем протяжении трассы. Его ритм синхронизировал движения «танцовщиц», и они спускались легко и изящно.



Справедливость прежде всего

Полицейский из одного американского города был избран джентльменом года благодаря тому, что оштрафовал сам себя за парковку автомобиля в неподобающем месте.



Велосипед на Луне?

Просто необходимо! Так считает американский инженер-механик Дэвид Уилсон, который пришел к выводу, что транспорт, приводимый в движение мускульной силой, — лучший способ путешествия по нашему ночному светилу. Горячий сторонник велосипедного спорта и один из авторов книги «Нужна ли велосипеды», он разработал проект двухместного четырехколесного велосипеда, полностью приспособленного к лунным условиям. В условиях лунного притяжения астронавты смогут совершать поездки со скоростью до 30 километров в час. Независимость от источников питания, удобство, надежность и необходимость для астронавтов физическая нагрузка — вот, по мнению изобретателя, преимущества лунного велосипеда. Однако НАСА отвергла проект Уилсона, посчитав его, вероятно, несостоятельным.



Осторожно, виноградный сок!

Единственный в своем роде путевой знак можно увидеть на шоссе Лимасол — Пафос на острове Кипр. Он гласит: «Внимание, опасность! Шоссе залито виноградным соком!» Осенью, когда в окрестностях собирают виноград, с грузовиков вывозятся урожаи, часто падают гроздья. Раздавленные колесами автомобилей, они делают дорогу скользкой, что вызывает множество аварий.

«Золотая клетка»

Так назывался нитересный конкурс, проведенный недавно в Варшаве. В нем участвовали более двухсот исполнителей — клетка Канарейки из восьми стран спели перед компетентным жюри свои произведения арии. Победителями были награждены красными клетками.

«Геометрический» арбуз

«Арбузы вовсе не обязаны сохранять форму, данную им природой», — говорит японский оводенед Томоюки Оно. На своей бахче вблизи Токио он выращивает арбузы в форме кубов и пирамид. Такие арбузы чрезвычайно понравились фирмам по упаковке и транспортировке товаров. Недавно Оно представил образцы своего искусства на выставке в Токио. Но методы выращивания «геометрических» арбузов Оно держит в секрете. «Одно только могу сказать, что я не применяю ни металлических рам, ни химических», — говорит он.



Мост из бумаги

Принято считать, что бумага — слабый материал. Может быть, поэтому и существует выражение «картонный домик» — символ чего-то неустойчивого. Американская фирма по производству бумаги решила доказать, что бумагу можно использовать гораздо шире, чем мы это делаем сейчас. С этой целью фирма построила бумажный мост, который выдержал прекасирующий по нему легковой автомобиль «хотел-супер». Отдельные элементы моста склеены из многослойной гофрированной бумаги. О ее прочности можно судить по тому, что кусок бумаги размером 30х30 сантиметров при стабильной выдерживает груз 420 килограммов.



Без титулов

Как сообщает американский еженедельник «Таймс», французские власти решили ликвидировать дворянские титулы. Прежде всего это будет сделано в телефонных справочниках, чтобы сэкономить место в них. Давбы не нарушать демократические принципы, одновременно будут отменены и такие привилегии, как церковный титул «преподобный». Еще до этой акции президент Франции приказал не включать дворянские титулы в приглашения на президентские приемы.



«Тихий» день

Группа молодых швейцарцев собралась под законотворчеством, согласно которому в один из дней недели будет запрещено в целях охраны природы пользоваться частными автомобилями, мотоциклами и моторными лодками. Однако пока противников проекта было больше, чем приверженцев. По мнению некоторых швейцарцев, этот запрет обернется против миллионов иностранных туристов, которые ежегодно посещают Швейцарию и приносят ее казне значительный доход.

Жизнь среди молний

О жителях финского села Оранкоски без преувеличения можно сказать, что они живут среди молний. Во время летних гроз в прошлом году сетчик гидрометеорологической службы зарегистрировал своеобразный рекорд — 2276 природных электрических разрядов за один месяц, что есть около 73 молний ежедневно. Как предполагалось, сетчик отмечал лишь разряды между грозовыми облаками и землей. Число же молний во много раз больше — атмосферные разряды происходят и между облаками и внутри них.



Обезьяна возвращает в Африку

Это звучит почти неправдоподобно, но в ближайшем будущем начнут экспортировать обезьян в Африку. Барон Жюльер Горьяк, в своем имении вблизи французского города Гренобля выращивает обезьян в вольерах на открытом воздухе обезьян и экспортирует их в разные страны. Но в последнее время его обезьяны так расплодилось, что их просто некуда девать. А в Марокко, на родине этих обезьян, не осталось почти ни одной. Предприниматель барон уже продал 200 обезьян правительству Марокко и ожидает дальнейших заказов.



Знание — сила 10/79

Ежемесячный научно-популярный и научно-художественный журнал для молодежи

Орган ордена Ленина Всесоюзного общества «Знание»

№ 628
54-й год издания

Главный редактор
Н. С. ФИЛИПОВА

Редколлегия:
В. И. БРОДСКИЙ
А. С. ВАРШАВСКИЙ
Ю. Г. ВЕВЕР
А. П. ВЛАДИСЛАВЛЕВ
Б. В. ГИДЕНКО
Л. В. ЖИГАРЕВ
Г. А. ЗЕЛЕНКО
(зам. главного редактора)
Б. В. ЗУБКОВ
(зам. отдела)
И. Л. КИРЯНИЦ
А. Е. КОВРИНСКИЙ
М. П. КОВАЛЕВ
П. Н. КРОПОТКИН
К. Е. ЛЕВИТИН
(зам. отдела)
Р. Г. ПОДОЛЫНЫЙ
(зам. отдела)
В. П. СМЫЛТА
В. Н. СТЕПАНОВ
Н. В. ШЕВАЛИН
Е. П. ШУКИНА
(отв. секретарь)
Н. Я. ЭЙДЕЛЬМАН
В. Л. ЯНИН

Редакция:
И. БЕРНЕСОН
Г. БЕЛЬСКАЯ
В. БРЕЛЬ
С. ЖЕМАТИС
Б. ЗУБКОВ
В. КРАМОВА
К. ЛЕВИТИН
Р. ПОДОЛЫНЫЙ
И. ПРУСС
Ю. СЛОСАРЕВ
Е. ТЕМЧИН
Н. ФЕДотова
Т. ЧЕХОВСКАЯ
Г. ШЕВЕЛЕВА

Главный художник
Ю. СОВОЛЕВ

Художественный редактор
А. ЭСТРИН

Оформление
К. КОШИНСКОЕ
О. РАЗДОБЬДКО

Корректор
Н. МАЛИСОВА
Техническое редактирование
В. СМЕРНОВА

Издательство «Знание».
Рукописи не возвращаются.

Цена 40 коп.
Индекс 70332

Т-16123
Подписано к печати 24/VIII-79 г.
Заказ № 1701
Объем 6 печ. л., 84 усл. печ. л.
Бумага 70×108 1/8
Тираж 550 000 экз.

Индикс и адрес редакции
103473, Москва, И-473,
2-й Волжский пер., 1.
Тел. 284-43-74.
Чехословацкий полиграфический комбинат
кооперативной формы
Государственного
комитета
СССР по делам
издательств, полиграфии
и книжной торговли,
г. Чехов Московской области

«Человек и его работа»
Через пятнадцать лет



В НОМЕРЕ

2 стр. обл.
**КОНСТИТУЦИЯ ЖИВЕТ,
ДЕЙСТВУЕТ, РАБОТАЕТ
ЧЕЛОВЕК И ЕГО РАБОТА.
ЧЕРЕЗ ПЯТНАДЦАТЬ ЛЕТ**



«Центр, которого еще нет»

стр. 2
**ПРОШЛОЕ — НАСТОЯЩЕЕ —
БУДУЩЕЕ**
— Конституция не только отражает огромный опыт прошлого и закрепляет успехи настоящего — она работает на будущее, играет активную мобилизующую роль в коммунистическом строительстве. — так говорит член-корреспондент АН СССР Ю. А. Поляков, один из истори-



«Числовая победа Буратино»

ков, рассказывающих на наших страницах о подготовке монографии «Конституция развитого социализма: исторические предпосылки и значение».

стр. 4, 23, 38
НАУЧНЫЙ КУРЬЕР

стр. 3
РЕПОРТАЖ НОМЕРА
Е. Темчин
ЦЕНТР, КОТОРОГО ЕЩЕ НЕТ
Это рассказ о том, как в подмосковных лесах растет еще один научно-экспериментальный центр, на этот раз — автостроения.

стр. 8
ВЕСТИ ИЗ ГДР

стр. 9
УЧЕНЫЕ ОБСУЖДАЮТ
И. Федотова
ЖИЗНЬ IN VITRO

Растения, выращенные в пробирке из отдельных клеток, — не новинка в науке, но проблемы, с ними связанные, обсуждаются исследователями во многих странах и на многих ученых собраниях.

стр. 11
**ПРОБЛЕМА. ИССЛЕДОВАНИЯ
И РАЗДУМЬЯ**
А. Копрашич
**ПАРАДОКСЫ
БИОЭНЕРГЕТИКИ**

Лишь совсем недавно стало ясно, что клетка имеет внутри себя электрическую энергосистему.

стр. 14, 44, 48
ПОНЕМОГО О МНОГОМ

стр. 14
ДВАДЦАТЬ ЛЕТ СПУСТЯ
«МЫ ПО-ДРУГОМУ СТАЛИ
СМОТРЕТЬ НА МНОГИЕ
ВЕЩИ»

Заместитель председателя Научного совета по искусственному интеллекту доктор технических наук



«Наводный пароход»

наук Д. А. Поспелов рассказывает о тех новых идеях, что родились в кибернетике за последние годы.

стр. 17
ВО ВСЕМ МИРЕ

стр. 18
ЭТИКА НАУКИ
А. Чернышковский
НА ГРАНИ

стр. 20
**ВИНИМАНИЕ! ИДЕТ
ЭКСПЕРИМЕНТ**
Г. Шегалева

**МЕЖДУ КОЛБОЙ
И ВОДОЕМОМ**

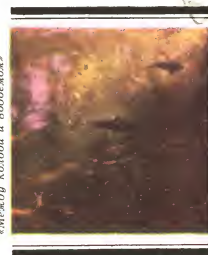
Целый ряд неудавшихся попыток смоделировать математически такое сложное явление, как эво-

люция, привел ученых к выводу: необходимо создать искусственный экосистему со всеми свойствами настоящей.

стр. 24
**НАУКА — ТЕХНИКА,
ТЕХНИКА — ПРОИЗВОДСТВО**

А. Валентинов
ЖИДКИЕ МАГНИТЫ

стр. 25
Г. Зеленко
«СЛЕДЫ В ПЕПЛЕ ВРЕМЕН»



«Между колбой и водоемом»

стр. 29
**МОСКОВСКОМУ
ПЛАНЕТАРИУМ — 50 ЛЕТ**
В. Комаров
**ПОД ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ
НЕБОМ**

стр. 31
**В ЛАБОРАТОРИЯХ СТРАНЫ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГОД
РЕБЕНКА**
И. Прусс

**ПОСЛЕДНЯЯ ПОБЕДА
БУРАТИНО**

стр. 34
**ЧИТАТЕЛЬ СООБЩАЕТ,
СПРАШИВАЕТ, СПОРИТ...**

стр. 35, 43
КНИЖНЫЙ МАГАЗИН
Г. Дмитриев
**ЖАНР —
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ**
Е. Дмитриева
ПУТЬ КУРГА

стр. 36
РАССКАЗЫ О ПРИРОДЕ
Л. Станиславская
**РАЗГОВОР РАЗГОВОРУ —
РОЗНЬ**

стр. 39
А. Иконников
**ГОРОД В ЧЕТЫРЕХ
ИЗМЕРЕНИЯХ**

стр. 45
А ВРЕМЯ ЛЕТИТ...

стр. 46
СТРАНА ФАНТАЗИЯ
А. Струцкий,
Б. Струцкий
ЖЭК В МУРАВЬЕПНИКЕ

3 стр. обл.
МОЗАИКА