

29-2 Шиб

ЮБИЛЕЙНЫЕ СТРАНИЦЫ — БУДУЩЕМУ

Цена 20 коп.
Индекс 70973

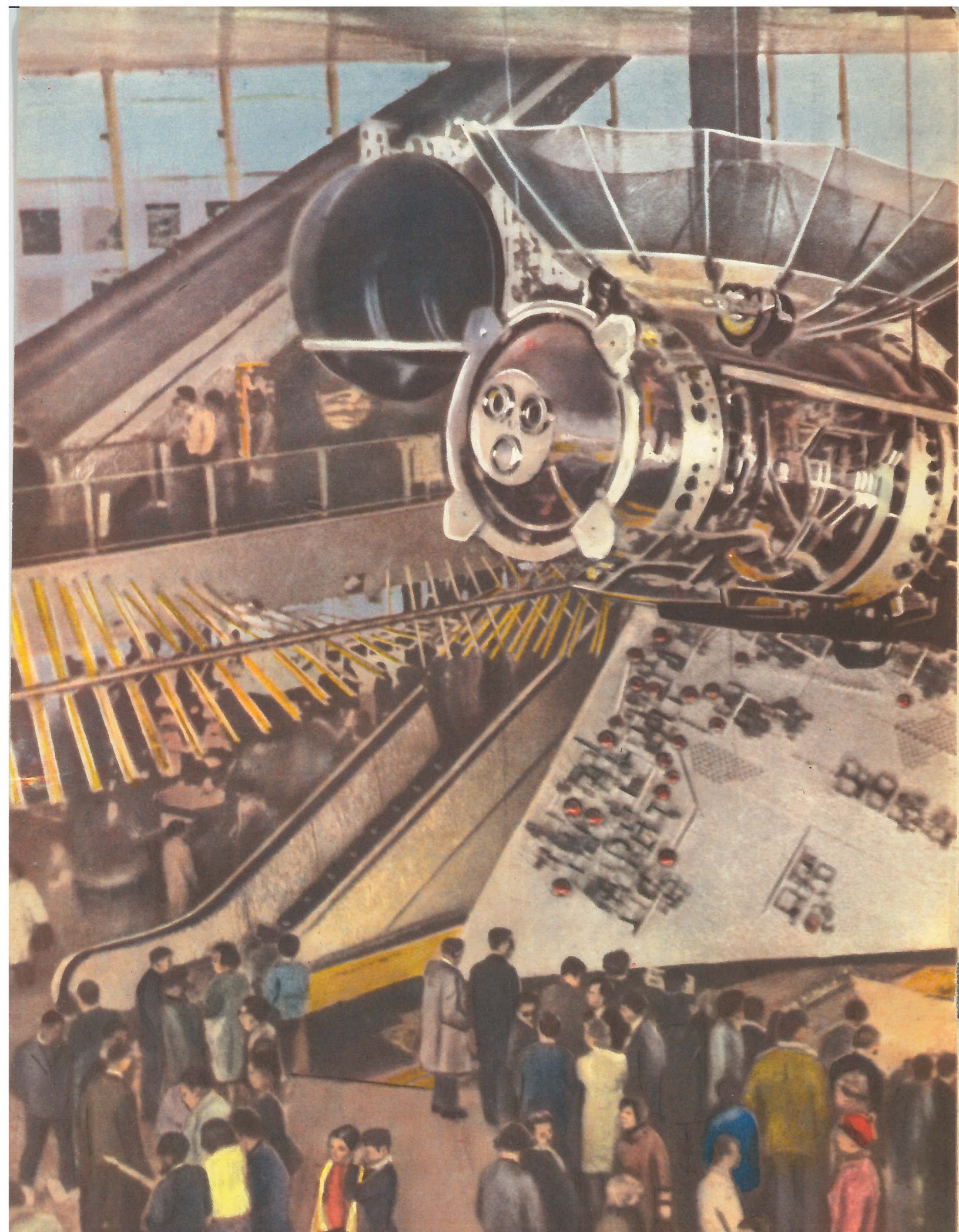
Техника-**М**олодежи

1967

ПЯТЬДЕСЯТ ЛЕТ ОКТЯБРЯ

Техника-**М**олодежи

10
1967



На фото: Главный зал Со-
ветского павильона на Экс-
по-67.

**Сила Владимира Ильича и его
учеников скрыта именно в их
изумительном умении предви-
деть будущее.**

М. Горький

ТЫ НЕ ПОЧИТАЙ СЕБЯ СТОЯЩИМ
ТОЛЬКО В ЗДЕШНЕМ, В СУЩЕМ, В НАСТОЯЩЕМ,
ТЫ ВООБРАЗИ СЕБЯ ИДУЩИМ
ПО ГРАНИЦЕ ПРОШЛОГО С ГРЯДУЩИМ.

Леонид МАРТЫНОВ

ЭСТАФЕТА ПОКОЛЕНИЙ. К МОЛОДЕЖИ СЛОВО УЧЕНЫХ, ЧЬИ ИМЕНА — СИМВОЛ САМООТВЕРЖЕННОГО СЛУЖЕНИЯ РОДИНЕ.

Академик И. П. ПАВЛОВ:

«ПОМНИТЕ, ЧТО НАУКА ТРЕБУЕТ ОТ ЧЕЛОВЕКА ВСЕЙ ЕГО ЖИЗНИ. И ЕСЛИ У ВАС БЫЛО БЫ ДВЕ ЖИЗНИ, ТО И ИХ НЕ ХВАТИЛО БЫ ВАМ. БОЛЬШОГО НАПРЯЖЕНИЯ И ВЕЛИКОЙ СТРАСТИ ТРЕБУЕТ НАУКА ОТ ЧЕЛОВЕКА».

стр. 17

Академик Г. М. КРЖИЖАНОВСКИЙ:

«ДЛЯ ТОГО ЧТОБЫ ДОБИТЬСЯ БОЛЬШИХ УСПЕХОВ, НАДО БЕСКОНЕЧНО ГЛУБОКО ЛЮБИТЬ СВОЮ РОДИНУ, ВЕРИТЬ В КОНЕЧНУЮ ПОБЕДУ КОММУНИЗМА. ТОЛЬКО ТАКАЯ ВЕРА И ЛЮБОВЬ ДАЮТ БЕСЦЕННОЕ КАЧЕСТВО СОВЕТСКОМУ ЧЕЛОВЕКУ — ВДОХНОВЕНИЕ».

стр. 18

Академик С. И. ВАВИЛОВ:

«МОЛОДЕЖЬ, КОМСОМОЛЬЦЫ! ВЫ ДОЛЖНЫ БЫТЬ СРЕДИ ТЕХ ПЕРЕДОВЫХ ЛЮДЕЙ, КОТОРЫЕ НЕСУТ ЗНАМЯ ПРОГРЕССА ВО ВСЕХ ОБЛАСТЯХ ЖИЗНИ».

стр. 26

Академик Н. Д. ЗЕЛИНСКИЙ:

«КАЖДЫЙ ДЕНЬ УВЕЛИЧИВАЕТ НАШЕ МОГУЩЕСТВО НАД ПРИРОДОЙ. С КАЖДЫМ ДНЕМ ВСЕ НОВЫЕ И НОВЫЕ СТИХИЯ СТАНОВЯТСЯ ПОКОРНЫМИ СЛУГАМИ ЧЕЛОВЕКА. УПРАВЛЯТЬ ЭТИМИ СИЛАМИ, БЫТЬ ПОЛНОЦЕННЫМИ ЧЛЕНАМИ ГРЯДУЩЕГО КОММУНИСТИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА СМОГУТ ТОЛЬКО ШИРОКО ОБРАЗОВАННЫЕ ЛЮДИ».

стр. 31

Академик И. П. БАРДИН:

«БУДЬТЕ ДОСТОЙНЫ ОГРОМНОГО СЧАСТЬЯ РАБОТАТЬ, ДЕРЗАТЬ, ТВОРИТЬ! ДОРОЖИТЕ КАЖДЫМ МГНОВЕНИЕМ ЭТОГО СЧАСТЬЯ!»

стр. 34

ГРЯДУЩЕ

Полвека... Пятьдесят лет в истории человечества... Казалось бы, мало ведь позади тысячелетия. Песчинка на бесконечном пути вечно сменяющихся поколений людей.

Но это не так. Пятьдесят лет существования Советской страны стало эпохой, поворотным пунктом на орбите движения человечества к будущему.

Между временами существует неразрывная связь. Железная связь времен заставляет прошлое проникать в настоящее, а настоящее прорастать в будущее.

Бесконечно велик подвиг советских людей, совершивших Октябрьскую революцию под руководством партии, под водительством Владимира Ильича Ленина. Ведь именно в октябре 1917-го, в обычный осенний день, произошло событие, коренным образом повлиявшее на судьбы нашей планеты. Государство рабочих и крестьян, родившееся в эти дни, — принципиально новая форма человеческих отношений, ставшая примером для всего передового. Самая справедливая, обещающая людям подлинный прогресс и невероятно прекрасные перспективы развития. Гарантия тому — все, что сделал, создал и сотворил наш народ за эти полвека, превратив под руководством партии коммунистов заштатную царскую Россию в великое государство трудящихся.

Сегодня, в дни всенародного праздника, мы обращаем взоры к будущему, мысленно скользя по суровой цепочке времен. Пусть расскажут о нем выдающиеся ученые, писатели, врачи и экономисты, к которым в эти торжественные дни обратилась редакция журнала.

Пусть молодежь вновь и вновь прислушается к заветным словам корифеев науки, которые, находясь на вершине своей зрелости, отдали свое духовное завещание молодым!

Пусть мечта ведет нас. Выросшая за эти годы на благодатной почве наших достижений, она становится первым звеном научного исследования.

Мы распахиваем двери в будущее — путь открыт!

Стрелка нашего компаса трепещет на делении «Завтра».

Вот она, дорога к Коммунизму! Вперед и только вперед, озаренные светом ленинской мечты, окрыленные стремительным прогнозом научных исканий.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Техника-10
Молодежи

Ежемесячный общественно-политический, научно-художественный и производственный журнал ЦК ВЛКСМ. 35-й год издания.

МУ — СЛОВО!

НА ДОРОГАХ К ДРУГИМ ПЛАНЕТАМ

А. ШИБАНОВ,
кандидат физико-математических наук

Лунные условия потребуют особых методов и форм строительства. На Селене нет атмосферы, а значит — нет и погоды как таковой: ни ветров, ни осадков. Зато смены дня и ночи на нашем естественном спутнике сопровождаются регулярными температурными ураганами: планету бросает то в жар, то в холод. Лунная поверхность непрерывно бомбардируется метеорными телами, нещадно атакуется космическими лучами. Отсутствие воздуха во много раз увеличит силу трения между соприкасающимися предметами.

Не раз строители поманут вакуум добрым словом. Пустота — наилучший тепло- и звукоизолятор. Полые панели, «начиненные» ничем, нашли бы самое разнообразное применение.

Даст знать о себе и небольшая сила лунного притяжения. Все строительные материалы будут весить в 6 раз меньше. Значит, можно построить такие оригинальные здания, какие не рискнул бы даже представить себе ни один «земной» архитектор.

Исследования, проведенные советской и американской лунными станциями, позволяют сделать вывод: космонавты ступят на изъеденную метеоритами, губкообразную, но все же твердую почву.

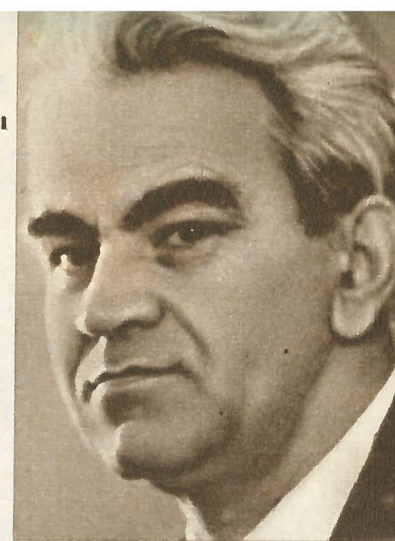
Желание поскорее ощутить под ногами подлинную лунную твердь настолько велико, что кое-где на Земле пытаются, хотя бы в миниатюре и хотя бы очень приблизительно, воспроизвести лунные условия. Так появился американский «филиал Луны» в штате Техас. Модель не велика — величиной с футбольное поле. Обычный земной грунт засыпан двумя с половиной тысячами тонн серого пористого шлака и шлаковой пыли. Воспроизведены все традиционные детали лунного рельефа: кратеры, гребни и т. д. Ученые затеяли увлекательную «игру в Луну», с усердием изучая топографию и механические свойства луноподобной поверхности. Какие же проекты зданий предлагают они?

Самый простой вариант лунной станции — это гигантский «пузырь» из тонкой пленки, подпиремый изнутри воздухом. «Пузырь» можно засыпать сверху мелким щебнем для защиты от небольших метеоритов. При лунном безветрии такой дом простоит очень долго.

Но тонкий купол не защитит людей от крупных метеоритов и космических лучей. Соорудить над зданием толстый металлический навес? Слишком сложно. Гораздо удобнее укрываться в пещерах. Исследовательские станции можно разместить в тоннелях, прорытых в гребнях кратеров. Жильем же станут полости под поверхностью Луны, образованные с помощью направленных взрывов. Строительство пещер не потребует много времени и материалов. К тому же можно будет обойтись минимальным количеством операций и затрат физического труда. А это немаловажное обстоятельство. Ведь люди на Луне смогут работать только в скафандрах, ограничивающих движения. На опыте проверено: рабочий в скафандре тратит на завертывание 12 гаек 1,5 часа вместо обычных 10 минут! Поэтому лучше всего было бы организовать строительство на Луне совсем без участия людей.

Доставленные ракетами контейнеры со взрывчаткой по заданной программе, как кроты, углубляются в лунный грунт. На определенной глубине происходит взрыв. Остается только ввести в образовавшуюся полость гибкую воздухопроницаемую пленку (помните, как вы вставляли новую камеру в футбольный мяч?), надуть ее — и она плотно обтянет внутреннюю поверхность пещеры. Тоннели свяжут подлунные базы друг с другом.

Академик М. КЕЛДЫШ,
президент Академии
наук СССР



В октябре 1967 года исполняется 10-летие начала космической эры — 10-летие со дня запуска первого в мире искусственного спутника Земли. Великий подвиг, совершенный советской наукой и техникой, неразрывно связан со всем прогрессом нашей страны, достигнутым за 50 лет ее существования.

Громадное завоевание науки нашего века — осуществление полетов человека в космос. Теперь уже никто не сомневается, что человек сможет достигнуть других миров. Это позволит не только радикально умножить богатство наших знаний о вселенной, но даст возможность использовать сокровища других миров для улучшения жизни на Земле.

На повестке дня освоение ближайшей к нам планеты — загадочной Луны.

Первые полеты к Луне совершили советские космические ракеты в 1959 году. Советская ракета «Луна-3» впервые сфотографировала ее невидимую сторону. Космический аппарат «Зонд-3», запущенный в 1965 году, практически завершил фотографирование, и сейчас ученые располагают уникальными снимками для изучения лунной поверхности.

Выдающимся событием была первая посадка советского космического аппарата «Луна-9» в районе Океана Бурь. В конце прошлого года, 24 декабря, станция «Луна-13» вновь удачно «прилунилась». С помощью научной аппаратуры и фототелевизионных систем мы получили возможность, как бы находясь непосредственно на Луне, начать изучение свойств ее поверхности.

Важную роль должны будут сыграть искусственные спутники Луны, с помощью которых можно провести изучение лунной поверхности и окололунного космического пространства.

3 апреля 1966 года был запущен первый спутник Луны — советская космическая станция «Луна-10», а в августе и октябре того же года к ней прибавились еще два спутника — космические станции «Луна-11» и «Луна-12». Все три советских спутника Луны были оснащены разнообразной научной аппаратурой, «Луна-11» и «Луна-12» — фототелевизионным комплексом для съемки лунной поверхности.

За сеансы связи были получены ценные сведения о составе лунных пород.

Под первым этажом может быть «надстроен» второй. Целые небоскребы, опрокинутые вглубь, примут огромную армию исследователей.

Слои лунных пород — это не только надежная крыша. Радиоастрономы сделали любопытное заключение: верхние слои лунной коры прозрачны для радиоволн с частотами от десятков мегагерц и ниже. Значит, лунную кору можно превратить в волновод, несущий сигналы в любую точку.

Трудно организовать строительство без местных материалов. Если доставлять на Луну земные кирпичи, они обойдутся дороже золота. Внимание ученых привлекают покрывающие лунную поверхность пористые вулканические породы. Плотность этих строительных материалов, по-видимому, в 4—5 раз, а теплопроводность в 50—70 раз меньше, чем у земных пород. С помощью щелочи, из «лунного камня» можно приготовить своеобразное «стекло», плавящееся при низкой температуре. Залей такое быстрозастывающее вещество в нужные формы — и строительные детали готовы! «Цементом» станет смесь серы с вулканическим пеплом. В глубоких трещинах, куда не проникают солнечные лучи, наверняка, целые залежи вулканической серы.

Воображению ученых рисуются заманчивые картины. При каждом ударе метеорита о лунную поверхность вверх бьет ответный фонтанчик грунта. Часть выброшенного вещества так и не возвращается обратно. Подсчитано, что за 4,5 млрд. лет существования нашего спутника космическая

ЗЕМНЫЕ

стых хондритах метеоритного происхождения ее — до 10%. И не нужно обладать титанической силой, чтобы «выжать» камни. Стоит лишь подвергнуть минералы усушке при температуре в несколько сот градусов — и они охотно отдадут всю влагу. Нагревателями могут служить солнечные печи или ядерные энергетические установки. Опыты показали, что базальты и другие горные породы могут отдавать химически связанную воду. Она составляет почти треть их веса.

В лунном грунте — неисчерпаемые запасы кислорода. Он выделяется при электролизе воды (полученной из минералов) или распадах силикатной породы. Можно добыть «живой газ» и чисто химическим путем. В Нью-Йоркском университете «выпарили» кислород из каменных метеоритов. Их обрабатывали водородом при 1000°C. Результат — 3—4 кг кислорода на 100 кг породы. С повышением температуры до 1800° это количество возрастает до 15 кг.

На лунный грунт возлагают большие надежды. Убежище космонавтов, кладовая строительных материалов, источник воды и кислорода, единый для всей планеты «кабель» связи, сокровищница редких полезных ископаемых и многое другое — вот какой кажется нам с Земли лунная твердь.

РАЗГРУЗКА
КОРАБЛЯ

БУРИЛЬНАЯ
УСТАНОВКА

ЖИЛИЩЕ
АСТРОНАВТОВ

ГРУЗОВЫЙ
ВЕЗДЕХОД

ВНЕДРЕНИЕ
В ГРУНТ

ЗАПОЛНЕНИЕ
ГЕРМЕТИЧЕСК.
ОБОЛОЧКИ

МОНТАЖ
ОБОРУДОВАНИЯ

ВЗРЫВ

бомбардировка «съела» его поверхностный слой толщиной в 17 см. В первую очередь убывают наиболее легкие частички грунта. Сотни миллионов лет гравитационное сито отсеивало на Луне тяжелые вещества. Тот самый процесс обогащения руды, который воспроизводят на Земле в специальных установках, протекает в лунных условиях сам собой. Это и натолкнуло некоторых ученых на мысль, что поверхностные слои Луны богаче тяжелыми металлами, чем глубинные. Немаловажный вывод для будущей лунной металлургии! Трудно найти более неподходящее место для жизни, чем Луна. Ни капли воды, ни глотка кислорода. Но оптимизм ученых не знает границ.

Отраженные от Луны радиоволны позволили найти признаки льда. По мнению некоторых специалистов, кристаллики льда заполняют поры и трещины в породах, а на глубине 30 м начинается слой вечной мерзлоты. Вода там словно специально законсервирована до прибытия человека. Неизвестно пока, стоит ли серьезно думать об артезианских колодцах, прокладывающих путь к ископаемому льду. Но уж, во всяком случае, в отдельных лунных породах вода обязательно содержится в химически связанном состоянии. Например, в перламутровых минералах, связанных с кремнием.

БУДНИ

ЛУНЫ

РАДИОАСТРОНОМИЧЕСКАЯ
АНТЕННА

ШЛЮЗОВАЯ
КАМЕРА

МНОГОКОВШОВЫЙ ЭКСКАВАТОР

ПУЛЬТ
УПРАВЛЕНИЯ

ЗАЩИТНЫЙ
КУПОЛ

КИСЛОРОД

КОНДЕНСАТОР

ГОРОД

ЗДАНИЯ-БЛОКИ

СЕЛЕКТОР, ОТКУДА СОБРАННЫЕ
БЛОКИ НАПРАВЛЯЮТСЯ
В СВОИ ЯЧЕЙКИ

ЗДАНИЯ-БЛОКИ

ПОДВИЖНАЯ ОПОРА
ЗДАНИЙ

ЭСКАЛАТОРЫ

ОПОРЫ МЕТАСИСТЕМЫ

БУДУЩЕГО

Э. ДИКОВ

Советская архитектура знаменита своей комплексностью, широтой решения стоящих перед ней проблем. Архитекторы проектируют не просто новые здания — они стремятся создать города и жилища новой социальной эпохи.

В конце мая 1967 года в Институте теории, истории и перспективных проблем архитектуры состоялось рабочее совещание «Социальные проблемы города будущего». На совещании впервые в истории архитектуры обсуждалась тема «Человек и город». Эта, казалось бы, чисто академическая проблема таит в себе много невыясненных вопросов.

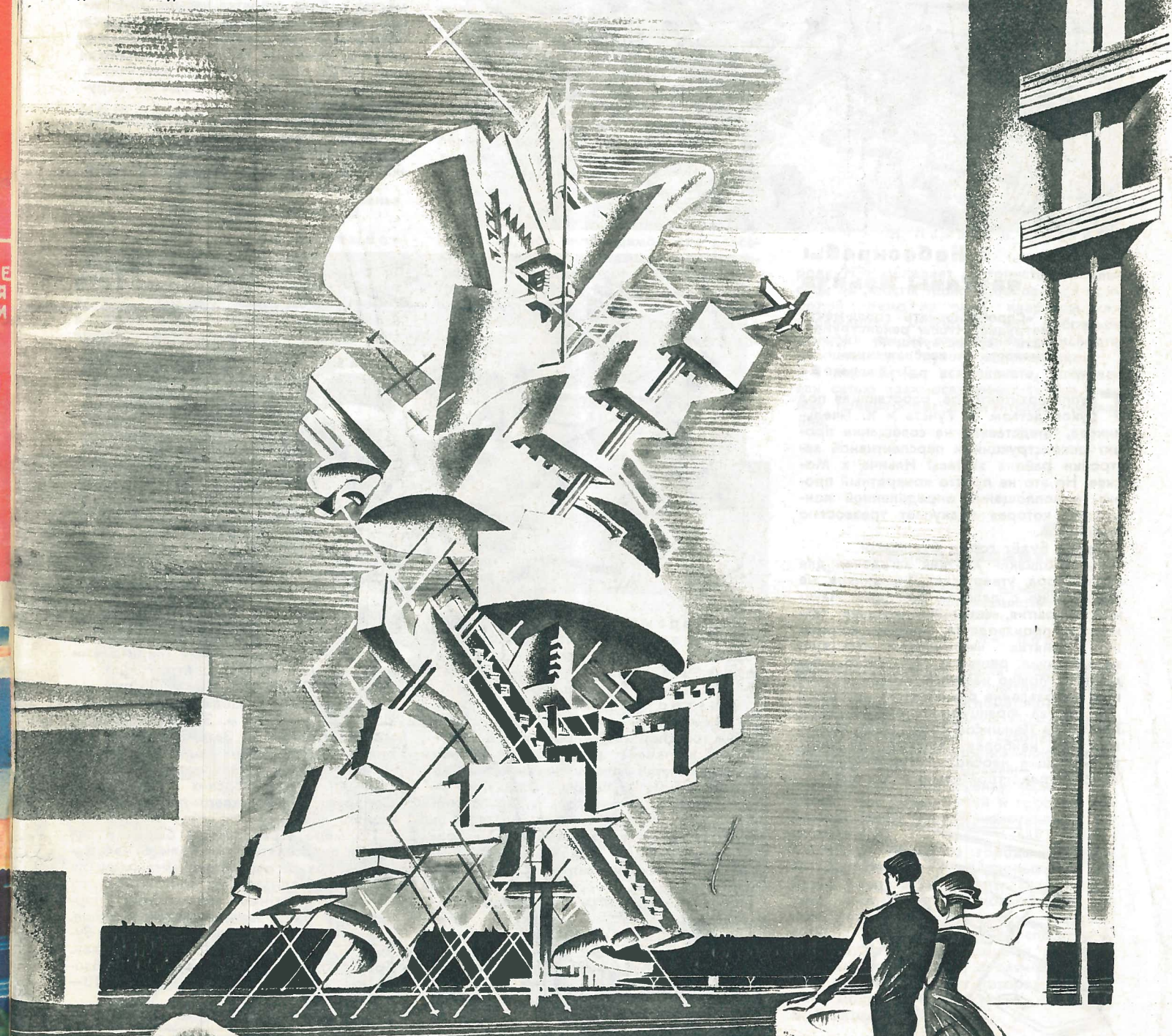
Например, какие пространственные формы расселения отвечают социальному прогрессу: равномерное заселение всей территории Земли (сейчас плотность колеблется от 10 до 200 тыс. человек на км²) или агломерации?

Должны ли жилые и промышленные зоны быть разделены или, наоборот, объединены в единую структуру?

Куда будет перенесен центр тяжести человеческих общений — в союзы, объединения по интересам, в производственные коллективы — или же возникнут иные формы контактов?

И еще — город перестал быть безопасным. 50 тыс. человеческих жизней за один год — таковы потери США от современного транспорта. И эта цифра неумолимо растет. Так по какому пути пойдет развитие транспорта? Что лучше: частные автомобили или скоростные автобусы?

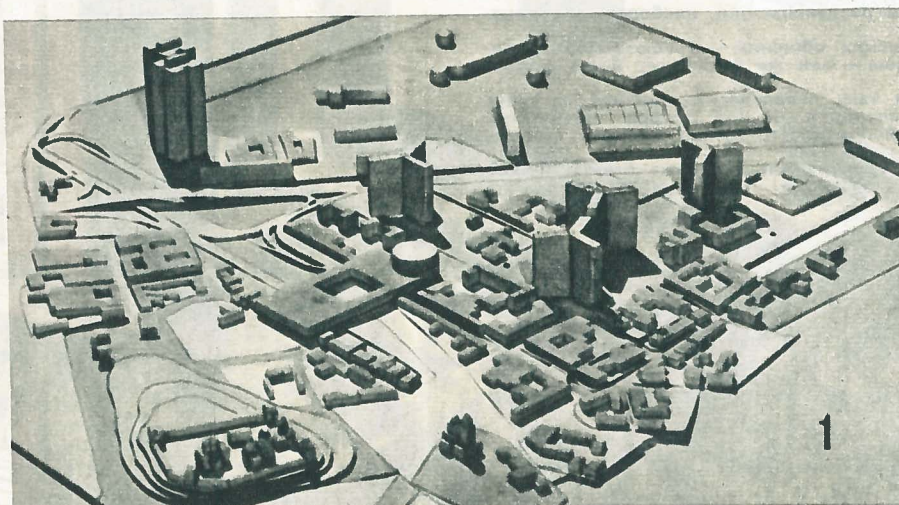
Десятки подобных вопросов стоят перед градостроителями, и первые ответы нужно давать сегодня.



АРХИТЕКТОРЫ ВИДЯТ ЗАВТРАШНИЙ

«В НАУКЕ БОЛЬШЕ, ЧЕМ В КАКОМ-ЛИБО ДРУГОМ ИНСТИТУТЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА, НЕОБХОДИМО ИЗУЧАТЬ ПРОШЛОЕ ДЛЯ ПОНИМАНИЯ НАСТОЯЩЕГО И ГОСПОДСТВА НАД ПРИРОДОЙ В БУДУЩЕМ».

Дж. Бернал



Небоскребы заставы Ильича

«Спроектировать город-мечту нетрудно. Чтобы реконструировать существующий, нужны смелость и воображение».

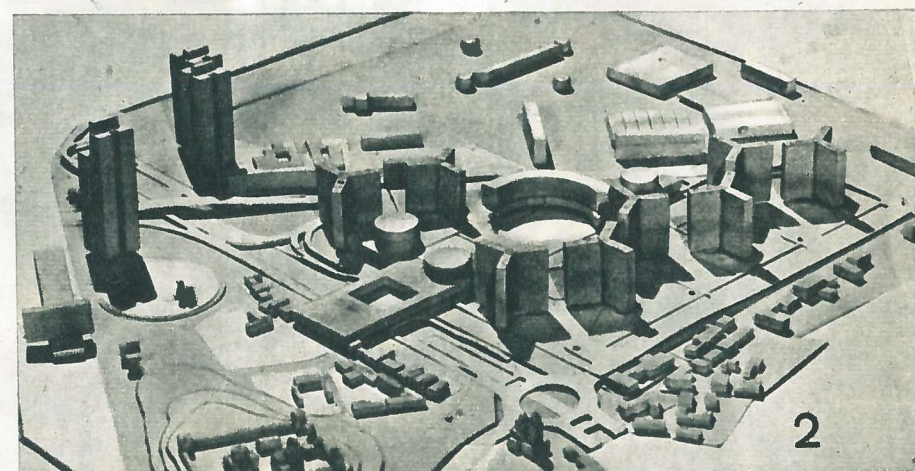
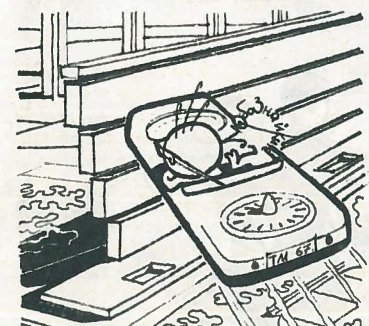
Д. Джекобс

Группа архитекторов, работающая под руководством И. Гунста и К. Пчельникова, представила на совещание проект реконструкции и перспективной застройки района заставы Ильича в Москве. Но это не просто конкретный проект, а воплощение определенной концепции, которая подкупает трезвостью и логикой.

Каким будет город будущего?

Даже близкий XXI век загадочен для архитектора, утверждает Пчельников, не говоря уже о далеком будущем. Научные открытия, совершенствование технологии производства, наконец, изменение понятия «комфорт» обесценят сегодняшние решения архитектуры будущего. Можно намечать тенденции, общее направление развития, но не более.

Вслед за французским архитектором Мартином Пеншисом Пчельников выдвигает три наиболее важные причины, вызывающие необходимость разработки нового градостроительного метода.



Во-первых, рост площади городов. Под здания отводятся дачные пригороды, леса и сельскохозяйственные угодья. Чем дальше, тем быстрее идет этот недопустимый процесс.

Во-вторых, проблема улицы. Со времен древнего Рима улица играла роль транспортной дороги и одновременно диктовала размещение зданий. Пока размеры города не выходили за определенные границы, между этими свойствами сохранялось равновесие. Но с ростом города улицы постепенно превращаются в транзитные магистрали, соединяющие отдаленные районы. Транспорт оккупировал улицу, и переход с одной ее стороны на другую зачастую превращается в опасное путешествие.

В-третьих, проблема связи настоящего с будущим. То, что создается сегодня, будет существовать и завтра. В 1980 году 85% городского населения страны расселится в домах, которые

строятся сейчас или будут выстроены к 70-м годам. Это жилье людей XXI века.

Выход из тупика авторы видят в использовании не только каждого квадратного метра городской территории, но и каждого кубического метра пространства над ней. Город должен строиться не на плоскости, а шаг за шагом уходить вверх.

Этот принцип и лег в основу проекта реконструкции района Москвы. Проект предлагается реализовать за 25—30 лет, в несколько этапов.

1-я очередь строительства. На пустых местах района строятся четыре 30-этажных дома. Одновременно возводится обслуживающий центр: магазины, кинотеатр, комбинат бытового обслуживания. Когда строительство закончится, в новостройки вселятся люди из окружающих домов.

2-я очередь. На месте освободившихся ветхих домов строятся еще четыре 30-этажных здания. Развивается обслуживание населения. Возводятся театр

музеи, цирк, спортивные сооружения. Все это объединяется общественным транспортом, подземными переходами и улицами в единый центр.

3-я и 4-я очереди. Между 30-этажными зданиями возводятся небоскребы высотой около 300 м. Это башни с тремя ответвлениями. Затем строятся цилиндрические башни высотой 600 м. На них монтируются квартиры, изготовленные на заводских конвейерах. Со временем эти квартиры можно заменять новыми.

По мере строительства башен в них будут переселяться жители близлежащих домов. А освободившаяся площадь отводится под зеленую зону, в которой останутся памятники архитектуры, спортивные и оздоровительные учреждения.

В небольшом по площади районе будет проживать 75—90 тыс. человек. Транспорт здесь не нужен, все необходимое размещено в пределах 10—15 мин. ходьбы.

ДЕНЬ «ЗАСТАВЫ ИЛЬИЧА»

Что же главное в этом проекте?

То, что каждый этап его — не окончательный вариант. Этапов может быть три, пять, десять, сто... Но после завершения каждого из них застройка открыта для дальнейшего развития. Через десяток лет могут измениться возможности строительства и требования общества. Тогда не обязательно возводить именно такие дома, как намечено в проекте. Во всяком случае, для будущих зданий, какие бы они ни были, останутся правильно выбранные места верхних этажей пространства.

И второе важное достоинство проекта — то, что в момент строительства почти не сносят дома, в которых живут люди.

НЭР — все для пешехода

Определить это чувство
седьмое
Каждый по-своему прав.
Может быть, это простое
уменьше
Видеть грядущее въявь!

Л. Мартынов

Дороги — артерии, питающие страну. Древний Рим впервые создал единую систему сухопутных дорог в пределах континента. И на их перекрестках возникали новые города.

Проект реконструкции района заставы Ильича в Москве.

Архитекторы
И. Гунст и К. Пчельников

Эти рассуждения стали предпосылкой проекта НЭРа — нового элемента расселения, разработанного группой молодых архитекторов под руководством И. Лежавы, А. Гутнова и социолога Г. Дюмонтона.

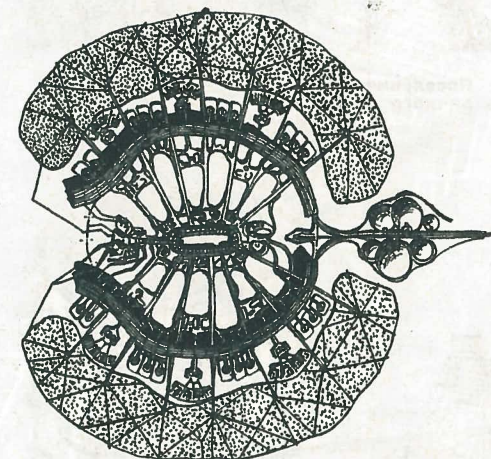
Трасса скоростного транспорта — своеобразный скелет расселения. Она питает промышленность и сельское хозяйство, связывает воедино весь организм. Вдоль нее идут линии передачи энергии, инженерные коммуникации.

По обе стороны трассы тянется зона шириной 2—4 км. Это русло расселения, место сосредоточения людских и материальных ресурсов района. Там расположены институты, КБ, экспериментальные заводы, крупные культурные и спортивные центры, вузы.

Долина расселения шириной 20 км. В долине — жилые дома, заповедники, предприятия. Дальше — бассейн расселения с резервными промышленными зонами, сельским хозяйством.

В русле расположены НЭРы — обособленные жилые комплексы. НЭР занимает площадь диаметром 2—4 км, с населением 100 тыс. человек. Это мир пешехода, все необходимое для повседневной жизни там находится в пределах часа ходьбы. Ядро комплекса — громадный общественный центр, объединяющий людей по интересам.

Обеспечивая высокий комфорт жилья и удобное обслуживание большого го-



НЭР — поселение на 100 тысяч человек. Вокруг него бассейн расселения.

Архитекторы
И. Лежава и А. Гутнов

рода, НЭР обладает достоинствами сельской местности. Можно любоваться природой прямо из окна квартиры или учреждения, можно за час добраться до реки или на скоростном транспорте домчаться до глухого заповедника.

В перспективе вся планета, покрываемая сетью взаимосвязанных НЭРов, может превратиться в гигантское поселение.

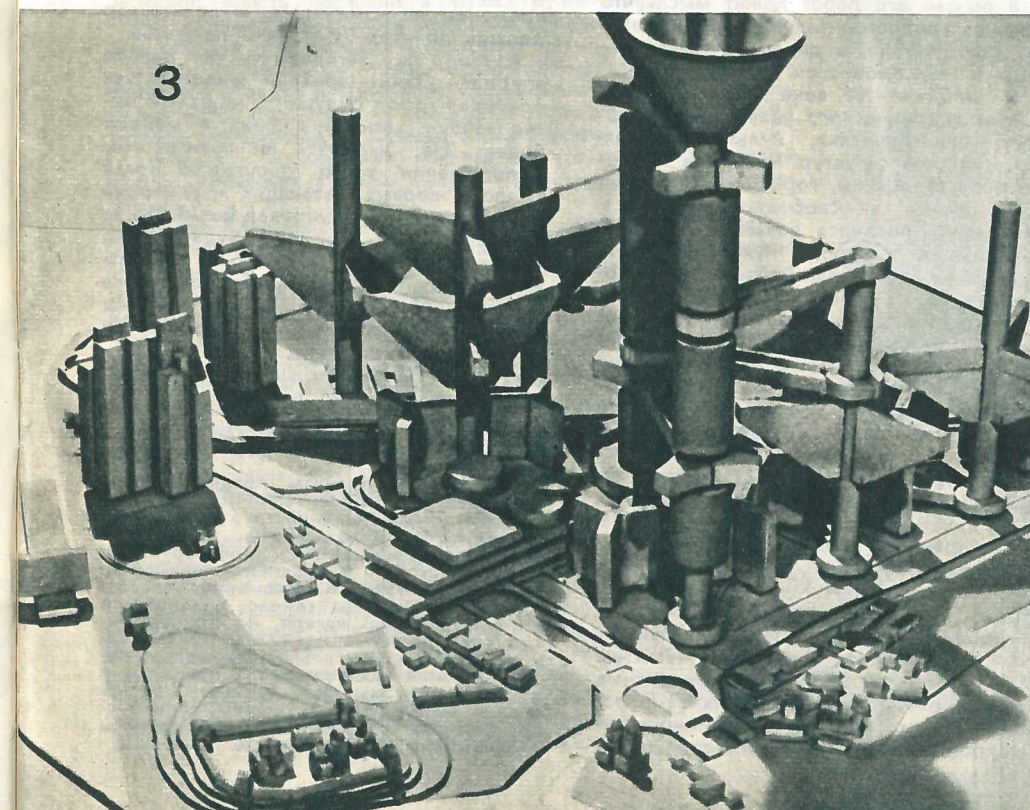
Город раскидывает сеть

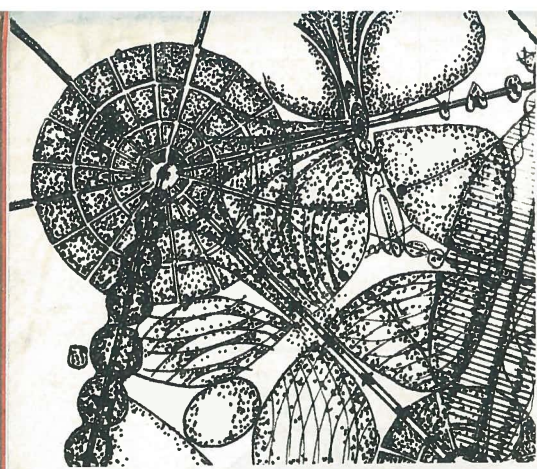
«Панической разбросанности следует противопоставить естественный закон».

Ле Корбюзье

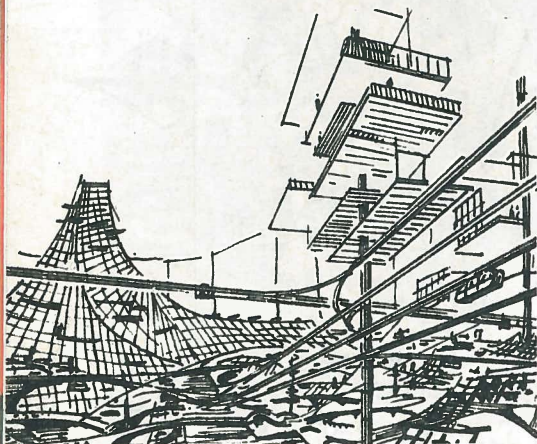
Развитие городов вдоль дорог привело к образованию ленточных поселений. Например, агломерация Москва — Владимир — Горький. Она расположена вдоль речных и сухопутных путей, ведущих из густонаселенной европейской части к сырьевым районам востока. Это непрерывная 400-километровая цепь предприятий и городов, нарождающихся, стабилизирующихся и отмирающих.

Границы большого города становятся условностью. Город прорывается наружу, располагается по главным дорогам. Попытки приостановить распространение, создавая города-сады, города-спальни, города-заводы, не спасут его. Не отрубать возникающие и растущие головы города-гидры, а расчленять его тело — вот вывод, к которому приходят молодые архитекторы А. Боков, В. Гудков и В. Снегирев.

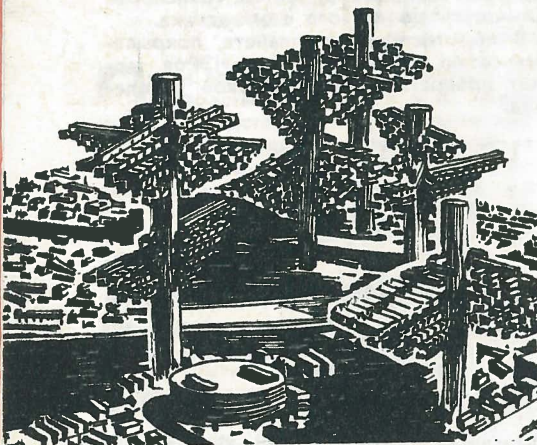




Поселение-сеть. Ядро — центры различного порядка.
Архитекторы А. Боков, В. Гудков и В. Снегирев.



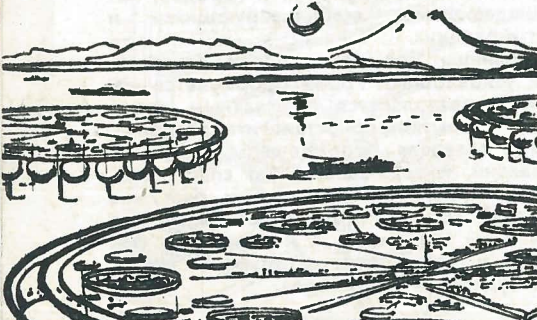
Городские центры-зоны, в которых группируются учреждения культуры, политики, экономики. Сверху они покрыты прозрачной пленкой.
Архитектор Отто Орфей (ФРГ).



Проект реконструкции Токио.

Опоры плавающего города, на которых возводятся цилиндрические небоскребы. Они держатся на шаровых поплавках и пустотелых сваях.

Архитектор Кунутане (Япония).



Главная идея, положенная в основу нового проекта: «от сети поселений к поселению-сети». Этот принцип не «притянут за уши», а, наоборот, учитывает сложившиеся уже отношения. Линейные образования — единственный вид концентрации населения, не ведущий к ухудшению жизни. Вот почему один из крупнейших архитекторов мира Кензо Танге назвал Экументослис — город, идущий вдоль всех японских островов, — «не только неизбежным, но и желательным явлением».

Как регулировать расселение людей в городе? Авторы предполагают построить не один главный, а систему взаимосвязанных и дополняющих друг друга центров, которые можно разделить на три категории. Центр низшего порядка — магазины, парикмахерские и т. д. Кооперированный центр — универмаги, театры, кинотеатры, рестораны. Они располагаются в довольно крупных городах на 100—200 тыс. жителей. И наконец, специализированные центры. Например, город Владимир, имеющий историческое значение.

Во всех этих центрах заводы и жилые дома находятся в непосредственной близости. Если НЭР — крепко сжатый кулак, и промышленная зона его находится в стороне, то здесь труд и отдых тесно перемежаются друг с другом.

Дома-мобили

«К вам, принявшим наследие России, к вам, которые (верю!) завтра станут хозяевами всего мира, обращаюсь я с вопросом: какими фантастическими зданиями покроете вы место вчерашних пожарниц?»

В. Маяковский

Работы архитектора В. Локтева из Института теории, истории и перспективных проблем архитектуры сначала удивляют и озадачивают.

В основе его работ лежит мысль, что главная градостроительная проблема — не рост города, а динамика протекающих в нем процессов.

В середине XX века мы вступаем в мир динамического развития социальных, экономических, культурных, технологических структур. Чтобы не тормозить эти процессы, город тоже должен непрерывно и свободно изменяться. Например, появился новый жилой район. Значит, в городе нужно изменить маршруты автобусов, соответственно дополнить систему обслуживания.

Город функционирует, как живой организм. Непрерывно идет снос старых и строительство новых зданий, реконструкция и переделки. Сегодня мы относимся к этому, как к досадному и неприятному явлению, которое лишний раз говорит о непредусмотрительности строителей. Где же выход? Многие западные архитекторы считают: в свободном динамическом развитии города. Но анархия и хаос неконтролируемой динамики опаснее.

Чтобы решить эту проблему, нужно строить «метагорода», максимально приспособленные к постоянным структурным метаморфозам, говорит Локтев. В современном городе транспортные связи проходят в горизонтальной плоскости. Несмотря на все ухищрения инженеров, возможности этого традицион-

ного приема, по сути дела, исчерпаны. Нужно строить пространственные структуры, в которых связи между элементами проходят на многих уровнях и по всем направлениям (по вертикали, горизонтали, диагонали). Структуры должны быть гибкими, чтобы реагировать на изменение потребностей общества.

Что же представляет собой метагород? Гигантский каркас, заполненный ячейками, пронизывают транспортные и инженерные коммуникации. Каждая ячейка — это здание, завод, жилой дом, институт. Ячейки оснащены механическими устройствами для монтажа и демонтажа жилых районов.

Создать такую структуру чрезвычайно сложно, но еще труднее контролировать ее развитие. Сегодня в большинстве областей техники применяются натурные эксперименты. А в архитектуре? Можно построить экспериментальный дом, район, но не город. Однако трудно отказаться от мысли его промоделировать. Локтев предлагает использовать «кибернетическое проектирование».

«Часто спрашивают: зачем все эти прогнозы, проекты? Они позволяют избежать ошибок в будущем», — развивает мысль Локтева руководитель сектора того же института С. Хан-Магомедов.

«Но вряд ли, — говорит он, — в будущем человек будет создавать грандиозные конструкции. То, что мы делаем сегодня в этом направлении — преклонение перед техникой. Я сомневаюсь, что человек захочет переселиться под Землю, на спутники Земли или на другие планеты. Может быть, туда уйдет производство, добыча ископаемых. А человек постарается стереть с планеты все следы, оставленные несовершенной техникой, постарается реставрировать природу. Ведь инстинктивное стремление к природе, заложенное в нас миллионами лет эволюции, со временем не изменится. И архитектор должен об этом постоянно помнить».

А стоит ли заглядывать так далеко вперед? Один древний философ так описывал город будущего: «Каждый месяц юноши моются в бане и меняют белье». Не окажутся ли архитекторы в положении этого философа? Когда в эпоху первых летающих «этажеров» Циолковский конструировал космические корабли, это считали чудачеством. И проекты города, похожего на агрегатный станок, сегодня могут показаться по меньшей мере странными. Но наш век — век громадных скоростей и убыстренного времени. Чтобы в архитектуре не жить вчерашним днем, нужно смотреть далеко вперед.

Так как же оценить представленные на совещании проекты? Кому отдать предпочтение? Пожалуй, в этом нет необходимости. Дело совсем в другом. Закрывая совещание, директор НИИ теории, истории и перспективных проблем архитектуры А. Иконников сказал: «Неверно было бы сейчас разбиваться на враждующие лагеря, на приверженцев тех или иных идей. Мы идём в одном направлении, отыскивая новые пути советской архитектуры. В стремлении к этой цели мы все едины. Каждый должен искать свои варианты, свои русла, которые в конечном счете должны соединиться в один поток».

expro67

2. ОТ ЛАПТЕЙ ДО СПУТНИКА

ВАС. ЗАХАРЧЕНКО,
наш спец. корреспондент

(Продолжение)

В ярко-красочном, бьющем в глаза калейдоскопе выставочных сооружений — самых необычных по форме, самых ярких по цвету — выделяется гигантский корпус Советского павильона. Стекло, алюминий и выгнутая спина гармоничного здания, так напоминающего со стороны разгонную площадку трамплина.

По каналу Лемуан, пересеченному мостом Космонавтов, простершимся от Нотр-Дам к острову Святой Елены, как говорится, рукой подать. На противоположной стороне канала — полупрозрачный шар Американского павильона.

Два мира так не похожи друг на друга! Но это они определяют сегодня погоду на земном шаре, ибо они самые крупные из великих держав.

Как это здорово звучит: Советский Союз — великая держава!.. Против стеклянного фронтона, сквозь который, подобно серебряному сердцу, перламутрово просвечивает чешуйчатая чечевица зала Космонавтики — стоит «весомо, грубо, зримо» монументальное изваяние: Серп и Молот. Это эмблема великого государства — государства рабочих и крестьян, первого в мире государства, где полвека назад произошла Великая Октябрьская социалистическая революция, навсегда изменившая ход событий в истории человечества.

Казалось бы, что такое эти 50, врезанные в бесконечную ленту времен — в железный ход тысячелетий? Скромное мгновение. Мимолетная вспышка, озарившая путь людей.

Нет, это не так. 50 — это начало новой истории планеты. И эти 50 лет навсегда врублены в толщу «Земли людей», как поворотный пункт ее исторической орбиты.

Ведь и до этого в мире происходили события огромной важности. Гибли и рождались государства, годы процветания сменялись войнами, история выбрасывала на поверхность имена великих и вновь предавала их забвению. Но человеческое общество постоянно развивалось по тому же, увы, несправедливому образцу: имущие подавляли тех, кто создавал все богатства Земли. Именно Великая Октябрьская социалистическая революция отметила новое подавляющее событие истории: власть перешла в руки тружеников.

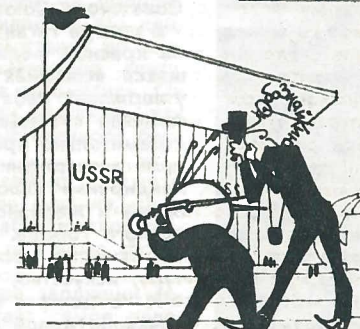
Не с этими ли реализованными возможностями встречаемся мы сегодня под сводами Советского павильона?

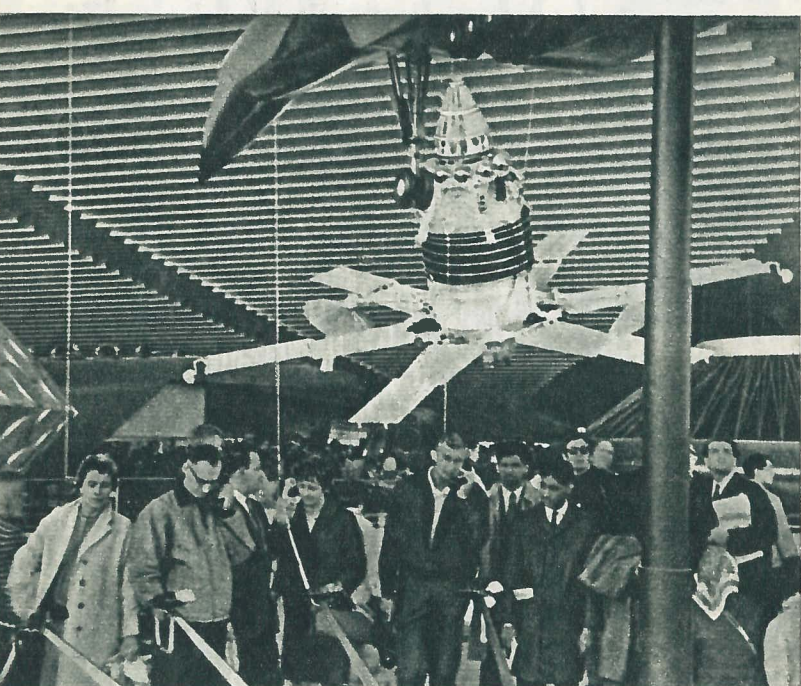
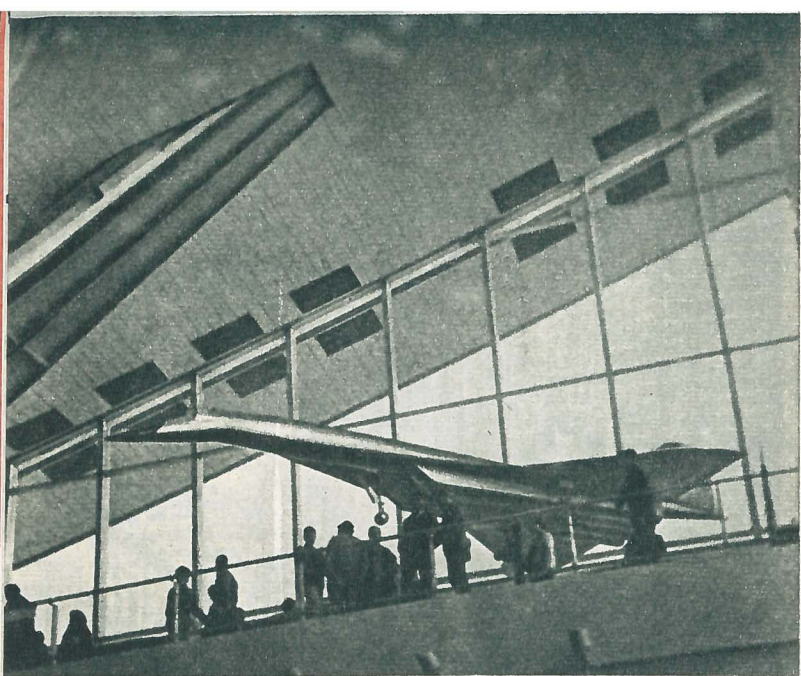
Глядя на бетонную глыбу из сплетенных орудий труда — рабочего Молота и трудового Серпа, невольно вспоминаешь слова того, кто стоял у колыбели создания принципиально нового государства на Земле, слова Ленина:

«Все, чего мы достигли, показывает, что мы опираемся на самую чудесную в мире силу — на силу рабочих и крестьян».

Начало XX века... Всемирная выставка 1900 года в Париже. Здесь впервые 35 государств воздвигали свои национальные павильоны. В числе их — большой павильон Российской империи. Что могла показать тогда Россия? Первоклассная пенка, липовый мед... Вспоминаются гигантские самовары, чудесные кустарные изделия — творчество русских умельцев — и лапти — крестьянская обувь нашей России. Правда, в отчете генерального комиссара выставки того времени ярким просверком мелькнули имена русских гениев: «Первые русские телеграфные аппараты, доказывающие, что неоднократно первыми великими изобретателями были русские. На электрическом же деле... те же примеры в изобретениях господ Яблочкова и Ладыгина».

И вот павильон СССР сегодня... Нескончаем хвост посетителей, стоящих в очереди к сверкающему алюминием эскалатору, который возносит счастливых в самое сердце павильона социалистического государства. Я всматриваюсь в лица терпеливо стоящих посетителей. Вдумчивые глаза, откровенный интерес, нескрываемое любопытство, подлинная тяга приобщиться, понять, поверить и проверить...





О нас очень мало знают в Канаде. И не потому, что Канада далеко. В детстве мне казалось: люди по ту сторону земного шара обязательно ходят вверх ногами. «Неужели они и думают так? — задумался я здесь. — Ведь многие годы любые сведения о Советском государстве, проникавшие сюда, были случайными, тенденциозными, порой извращенными...»

Я до сих пор посматриваю с горькой улыбкой на круглый студенческий жетон, только что подаренный мне в Канаде, долженствующий якобы представлять Московский университет. На фоне собора Василия Блаженного бородатый мужик в косоворотке и жилете, с серпом и молотом в обеих руках. Может быть, потому-то и неплохо, что в нашем павильоне много экспонатов, которые говорят о наших достижениях в лоб, откровенно, как о первооткрытии, о первенстве, о победе людей, работающих в области науки, техники, промышленности и, конечно, в области общественных отношений. Я перечисляю по памяти взятые на выбор объекты, возле которых толпится сегодня народ.

Крупнейший в мире ускоритель ядерных частиц, построенный возле города Серпухова, мощностью 70 млрд. электрон-вольт. Макет первой в мире атомной электростанции, возведенной в Советском Союзе.

Новые методы использования квантовых генераторов, разработанные впервые в мире советскими учеными Басовым и Прохоровым, отмеченными за это достижение Нобелевской премией.

Первый в мире спутник Земли, запущенный в Советском Союзе.

Первый человек в космосе — гражданин Советского Союза.

Макет самого крупного в мире самолета «Антей», имеющего взлетный вес 250 т, оснащенного четырьмя двигателями, по 15 тыс. л. с. каждый.

Самое большое в мире производство книг — страна производит одну четвертую часть всей мировой продукции книг.

Я мог бы продолжать и продолжать этот убедительнейший список величия нашего государства, начинающийся одними и теми же словами: первый в мире, крупнейший... Многие посетители даже не могут представить себе, что все это создано всего лишь за 50 лет, в стране, представлявшей ранее на выставки пеньку, лапти и липовый мед. Да и то на протяжении этого времени наш народ недобрых 20 лет отстаивал независимость государства от чужеземных захватчиков, восстанавливал все разрушенное ими. 20 млн. человеческих жизней — это только потери страны в годы второй мировой войны: цена, которую уплатил наш народ, чтобы спасти человечество от фашизма.

Да, воистину надо ставить памятник силе, могуществу и настойчивости людей, задавших светлой целью становления новой жизни. И таким памятником является сегодня Павильон Советского Союза.

В центре гигантского зала — профиль Ленина, выполненный из красной меди. Перед ним вправо и влево в переливающихся вспышках электрического света рождается, живет и утверждает себя на планете созданное им государство. Гигантская светящаяся спираль то гаснет, то вспыхивает, бросая стремительно пронесшийся веер света — это символ ленинской электрификации. Внизу, окруженный тысячами людей, придиричиво склонившихся над потоком крохотных автомобилей и железнодорожных составов, лежит макет индустриального города. Боковые крылья павильона заполнены величественными изображениями того, что отражает нашу культуру, искусство, славную историю Отечества.

И в центре, как средоточие самых высоких достижений времени, целое созвездие спутников и космических станций, выпущенных во вселенную с космодромов нашей страны!



Лунный глобус, созданный на основании снимков обратной стороны планеты... Вымпел, заброшенный на Венеру... Спутник связи «Молния»... И наконец, космические корабли «Восток».

Сегодня можно рукой прикоснуться к этим реликвиям, а ведь во времена Циолковского прикоснуться к ним даже разумом казалось событием невероятным, невыполнимым.

Рядом с блистательным созвездием спутников, словно вырвавшаяся из фантастических романов, плоская чечевича — «летающая тарелка» — своеобразный кинозал, дающий ощущение космического полета растерянному и растроганному зрителю. Тугими ремнями привязывается гость к креслу космонавта. Стремительный поток изображений обрушивается на него. Вздрагивающее, качающееся кресло, шум ракетных дюз, спиралевидные туманности, пронесшиеся перед глазами, — все это создает необыкновенное ощущение невесомости и полета. Часами сидят посетители возле этого умного аттракциона, чтобы получить незабываемые ощущения космонавта, покидающего планету.

Я вспоминаю все, ставшие привычными для нас, названия спутников и ракет. Но когда на мгновение, хотя бы мысленно, представляешь себе путь, по которому человеческий разум пробился до их создания, путь роста и развития промышленности, химии, медицины, невольно начинаешь удивляться, сколько впрысковано в это 50-летие сил, воли, знания и целеустремленности!

Но ведь главное — в той, ни с чем не сравнимой, потенциальной мощи, которой обладает социалистическая наша страна.

Эта мощь заключается в том, что наше молодое государство своим существованием, динамизмом своего развития способно дать ответ на любой вопрос, встающий ныне перед человечеством. Даже на тот вопрос, на который зачастую не могут ответить пророки и апостолы старого мира.

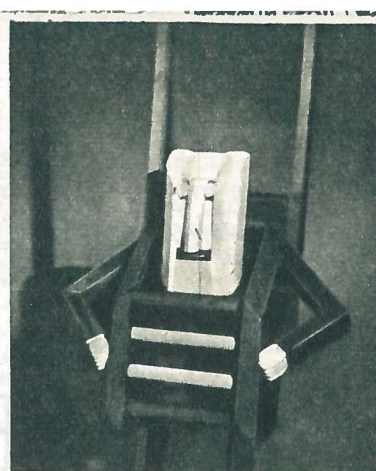
Мы в тематическом павильоне «Человек — машина — прогресс». Это один из пяти общих павильонов, которые взяли на себя нелегкую задачу раскрыть сущность основных процессов, происходящих в середине XX века на «Земле людей». Ржавые конструкции здания специально обнажены. Что стоит покрыть их антикоррозийным лаком? Нет, железо встает в своей непрочной наготы: ржавые пятна у входа должны еще более беспощадно подчеркнуть значение железного века, в который мы живем. Внутри павильона настолько четко и талантливо придумана экспозиция, что всем своим существом она как бы противостоит наготы проржавленного железа.

На черном бархате — белые-белые машины. Белый мотоцикл и музыкальная труба, белая швейная машина и тоже белый сверхсовременный гоночный автомобиль «Альфа-Ромео».

«Если раньше форма машин и механизмов определялась характером материалов, сегодня мы можем создавать любые предметы, любых форм и назначений», — гласит надпись. И вот мы вступаем в мир, как бы раскрывающий таинство сегодняшнего производства. Над головами проплывают, как лебеди, кузова гоночных автомобилей — это конвейер. Вот опять-таки белый, автоматический станок со специальной программой, записанной на магнитную ленту. На протяжении 40 мин. станок вершит чудеса автоматки. Он умен, как мастер, он точен, как часовщик, он элегантен, как художник. Чудо XX века на черном фоне выставочного бархата.

Автоматы, способные различать обрабатываемые предметы по цвету, по форме. Еще одна «сверхумная» машина, сама выбирающая в шкафу инструмент для обработки сложнейших деталей. Машина, которая действует с помощью фото-реле, почти на ощупь...

И наконец, как завершение этого конвейера эволюции сегодняшнего автоматизма, перед глазами встает самое невероятное детище века кибернетики.



Сквозь все пять этажей павильона белый обелиск пронизывает перекрытия. Это вздымается дышащий, щелкающий, вспыхивающий электросварочный завод-автомат по производству телевизоров. Скользят по его белому телу конвейеры с печатными схемами будущих аппаратов. На них накладываются коробки и блоки транзисторов. Паутина разноцветных проводов оплетает конструкцию. Снизу вверх и сверху вниз тянутся отдельные ветви этого металлического дерева, на стволе которого рождаются самые модные плоды нашего времени.

Затаив дыхание ты смотришь на этот необычайный и поразительный автомат: «Неужели такое уже существует?» И только потом, когда глаз уже пресыщен зрелищем и начинает действовать разум, ты вдруг понимаешь — тебя талантливо обманули... Нет, такого станка еще не создано, хотя и стоит на нем демонстративно марка фирмы «Нишкуру». Это только макет. Только желаемое, выданное за действительное.

«Куда же идет прогресс сегодняшней автоматизации?» — возникает вопрос. Но тщетно найти ответ на него в павильоне. Павильон лишь спрашивает и спрашивает у посетителей. Расширит ли автоматизация горизонты или загонит нас в узкую специализацию? Во что ободится стоимость прогресса? Сможет ли человек и в дальнейшем управлять сложнейшим процессом саморазвития машин? Десятки и десятки вопросов...

Загнанный в угол их потоком, сидит, стиснутый машинами, сутулый, с недоверчивым взглядом кибернетический человек — робот XX века. И он словно не может найти ответа.

Только у нас, в Советском павильоне, со всей четкостью и ясностью мы отвечаем на такие вопросы.

Почему нас не пугает стремительный процесс механизации, не пугает безработица, не пугает угроза машинной цивилизации? Да, вероятно, потому, что вся система социалистического производства не только в состоянии переварить эту проблему, но считает ее составной частью общего плана эволюции страны.

Есть в павильоне «Человек-исследователь» раздел, посвященный истории цивилизации. Нельзя без откровенного волнения смотреть на поток информации, которая обрушивается на посетителя. Перед глазами карта всех богатств мира. Красно-белые надписи на разных языках: «Человек построил мир из бедных и богатых, — читаю я. — Бедность порождает бедность, богатство порождает богатство. Человек выбирает экономические пути, используя силу и деньги. Человек-разрушитель против человека-созидателя. От нас зависит использование возможностей на хорошее или на плохое...»

Перед глазами проходят фотографии всех пороков мира: война, наркотики, сегрегация, голод, болезни, безработица. Весь мир в потоке своих противоречий и сложностей. Но и в этом мире человек продолжает исследовать и находить новое. Он видит сверхмалое, ощущает сверхогромное. Он исследует не только нашу планету — исследует вселенную. В галерее тех, кто первыми прорвались к звездам, я читаю: «Я — Ястреб! Я — Ястреб!» Это сигнал Титова из космоса. Это он подарил человечеству первые фотографии Земли, увиденной со стороны. Вслед за Титовым в одном ряду стоят

Фото автора

имена крупнейших философов, писателей мира — Данте и Томас Мор, Паскаль и Ньютон, Марк Твен и Жюль Верн, — всех тех, кто тоже пытался представить себе нашу планету силой своего воображения или таланта предвидения. Но с каким удовольствием мы читаю слова советского Ястреба, первым передавшего в руки людей фотографию их общего дома!

В павильоне «Человек — исследователь полярных областей» рядом с гигантской, во всю стену, фотографией первопроходцев Арктики, выполненной не на бумаге, а на живом срезе дерева, пропитанного фотоземлемостью, я вижу модели атомного ледокола «Ленин», автоматической станции «Северный полюс», макет города Мирного на нижней макушке нашей планеты.

В павильоне «Человек и здоровье» толпы людей стоят возле биомеханической искусственной руки, изготовленной советскими инженерами и врачами.

И когда среди сотен экспонатов, рассказывающих о жизни среднего англичанина в Британском павильоне, я вдруг сталкиваюсь еще и еще раз с живым отражением советских достижений в области искусства, я уже не удивляюсь — это неслучайно. На большой фотографии группа молодежи дискутирует. Магнитная лента доносит до нас взволнованные голоса. В соответствии с каждым голосом освещается лицо спорящего. Ты становишься как бы участником этой оживленной дискуссии и невольно удивляешься, как легко сумели неподвижные изображения передать динамику спора. Но удивление возрастает, когда тыходишь в саму ткань дискуссии. Ведь спор идет не о чем-нибудь, а о советском фильме «Броненосец «Потемкин», который считается лучшей картиной мира.

В павильоне «Европейского объединения угля и стали», где делается откровенная попытка противопоставить Европейское экономическое объединение шести стран наиболее могучим в экономическом плане государствам, на первом месте для сравнения стоят Советский Союз и США. Здесь же на интересном стенде, перечисляющем выдающихся деятелей человечества, читаем русские имена: Пушкин, Толстой, Достоевский, Павлов, Мусоргский.

Что же касается политического влияния нашей революции на ход истории других стран — оно сквозит повсюду.

Небольшой, но прекрасно организованный Павильон Кубы рассказывает о достижениях этой молодой страны в различных областях жизни. В одном из разделов говорится о четырех этапах, определивших рождение свободной Кубы. Это Парижская коммуна, Октябрьская революция, победа советского народа над германским фашизмом, выступление кубинских борцов за свободу.

Но, пожалуй, самым неожиданным для нас сюрпризом явился экспонат, выставленный в разделе «История цивилизации» одного из тематических павильонов. Среди хаотического нагромождения огромных кубов, на сторонах которых выставлены самые влиятельные газеты всех стран мира, мы обнаружили рядом с «Правдой» развернутый лист первого номера ленинской «Искры». Вот уж действительно газета, повлиявшая на судьбы планеты! Кто бы в начале века мог предвидеть, какое пламя разгорится из этой «Искры»! Но оно разгорелось, захватив оба полушария.

Вот почему правдивыми представляются мне отзывы о нашей стране, высказанные буквально тысячами людей в многочисленных книгах отзывов Советского павильона:

«Поздравляю с очень впечатляющей демонстрацией советских достижений! Ваш павильон наиболее прекрасен здесь, на ЭКСПО-67. Я американец, но вы нас превзошли на этот раз».

Джон Хальтон (Нью-Йорк)

«Я не сталкивался ранее с русским искусством, а коллекция в павильоне произвела на меня большое впечатление. Она показывает силу характера советских людей и распространение их культуры. Это отлично».

Дейл Хантер (Британская Колумбия)

«Великолепно! Документально! Выставка потрясающе показывает красоту и научность Советской страны. Да здравствует Советский Союз! Да здравствует коммунизм!»

Милло Р.

Что можно добавить к этим словам?.. Разве только то, что все это создано за полвека — невообразимый путь от лаптей до спутников Земли...

(Продолжение следует)

Проблемы предвидимого будущего уже давно волнуют ведущих советских ученых. Этой интереснейшей работой занят доктор исторических наук Игорь Васильевич БЕСТУЖЕВ-ЛАДА. В соавторстве с известным покойным писателем — популяризатором науки Олегом Писаржевским И. В. Бестужев-Лада написал интереснейшую книгу — «Контуры грядущего». Сейчас ученый возглавляет секцию социального прогнозирования Научного совета по конкретным социальным исследованиям Академии наук СССР.

В ПОИСКАХ

И. БЕСТУЖЕВ-ЛАДА,
доктор исторических наук

„В какое бы волшебное зеркало я ни глядел, — вспоминал английский писатель Герберт Уэллс о своей беседе с В. И. Лениным, — я не могу увидеть эту Россию будущего, но невысокий человек в Кремле обладает таким даром. Он видит, как вместо разрушенных железных дорог появляются новые, электрифицированные; он видит, как новые шоссе прорезают всю страну, как подымается обновленная и счастливая, индустриализованная коммунистическая держава. И во время разговоров со мною ему почти удалось убедить меня в реальности своего предвидения... Он, во всяком случае, видит мир будущего, преображенный и построенный заново».

«Я не могу увидеть эту Россию будущего...» Честное признание выдающегося фантаста, которого никто не мог бы упрекнуть в недостатке воображения. Значит, сила фантазии не равнозначна силе предвидения. «Волшебным зеркалом», помогавшим Ленину заглядывать на десятилетия вперед, был марксизм — подлинно научная теория общественного развития. Веками лучшие умы человечества пытались приподнять завесу грядущего. Они высказали немало замечательных догадок, но до понимания движущих сил развития общества смогли подняться только творцы теории научного коммунизма. Она, эта теория, произвела настоящий переворот в самой природе человеческих представлений о будущем. Она явилась фундаментом для разработки детальных прогнозов и планов в самых различных областях деятельности строителей коммунизма. Ярчайший из документов подлинно научного предвидения — Программа Коммунистической партии Советского Союза. В ней рассматриваются не только перспективы экономики и культуры в СССР на протяжении ближайших 20 лет, но и важнейшие проблемы будущего коммунистического общества в целом.

Поучительно знакомство с гипотетическими картинами XX века, нарисованными много лет тому назад. Есть любопытные рисунки, в которых технические приметы наших дней причудливо переплетаются с атмосферой прошлого века. Их автор — талантливый французский художник Альбер Робидо, написавший в 1883 году юмористическую повесть «XX столетие». Электрическая жизнь. Фантазия художника воссоздала автоматизацию на заводах, электропневматические железные дороги в наземных «трубопроводах», новый алфавит на основе стенографии, искусственные материки и даже регулирование климата в общепланетном масштабе. Кое в чем Робидо перескочил в XXI и, возможно, даже в XXIII век. Ну, а люди? Увы, герои его повести и рисунков — всего лишь мопассановские буржуа. Техника завтрашнего дня оказалась никак не связанной с социально-экономическим прогрессом.

Попытки судить о будущем, исходя из принципа «мне так кажется», любопытны, забавны, но — и только. Если для понимания прошлого необходимы серьезные исторические исследования, а для понимания настоящего — конкретные социологические и экономические исследования, то для успешного проникновения в грядущее необходимы развернутые прогностические исследования. Они составляют целый комплекс научных дисциплин — социальную прогностику. Некоторые ученые предлагают окрестить эту, по сути, новую отрасль науки футурологией. Но дело, конечно, не в названии.

«НАШЕЙ ПЕРВОЙ, ГЛАВНОЙ ЗАДАЧЕЙ ЯВЛЯЕТСЯ РАЗВИТИЕ ПЕРСПЕКТИВНОЙ НАУКИ. НАША ВТОРАЯ ГЛАВНАЯ ЗАДАЧА ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ТОМ, ЧТОБЫ ПО ВОЗМОЖНОСТИ ВИДЕТЬ, ЧТО ДАЕТ ДЛЯ ПРАКТИКИ, ДЛЯ ЖИЗНИ ПЕРСПЕКТИВНАЯ НАУКА, И ПРЕДЛАГАТЬ РЕКОМЕНДАЦИИ, ВЫДВИГАТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ О ПРАКТИЧЕСКОМ ПРИМЕНЕНИИ НАУЧНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ».

Академик М. В. Келдыш

Попытки нарисовать картину будущей истории человечества во всех деталях неосуществимы. Это мыслимо только в художественном, научно-фантастическом произведении. Но есть другой путь — изучение тенденций развития того или иного явления.

В распоряжении ученого есть специальные методики, они позволяют уменьшить вероятность ошибки в конкретных предвидениях. Например, «дельфийская методика», которая получила имя от названия древнегреческого города Дельфы, известного своими оракулами-прорицателями. Вот как примерно выглядело бы исследование по этому способу.

Сначала составляется детальная анкета с вопросами о перспективах изучаемой отрасли на 10—20 лет. На вопросы анкеты письменно отвечают несколько десятков видных экспертов. Полученные ответы сопоставляются между собой, и результаты рассылаются вновь, в виде второй анкеты, с просьбой установить даты отдельных событий в прогрессе этой отрасли. Ответы обрабатывают, получают средние даты и снова тем же экспертам направляют анкету — уже с просьбой привести обоснование отклонению названных ими дат от выведенных средних. Возможна рассылка и четвертой анкеты,

ФОРМУЛЫ

требующей более широких и детальных ответов на вопросы и высказывания мнений в окончательном виде. После такого заочного обсуждения мнения большинства экспертов, как правило, в основном совпадают. Это «среднее» значение мы и считаем близким к вероятному.

Именно анкетирование по «дельфийской методике» позволило установить, что опреснение морской воды в промышленных масштабах будет осуществлено примерно к 1970 году, надежное и достоверное прогнозирование погоды — к 1975 году, автоматические библиотеки появятся не раньше 1976 года, роботов станут использовать в домашнем хозяйстве в 1988 году.

Существуют также и другие «механизмы предсказания». Сравнительно давно применяется метод экстраполяции. Ученый собирает количественные данные за достаточно большой отрезок времени в прошлом и проектирует их в будущее. Так, найдено, что с 1870 года книжные фонды библиотек удваивались через каждые 11 лет, число научных журналов возрастало десятикратно каждые 50 лет и т. д. На основе этих данных можно сделать вывод, что такие темпы роста сохранятся и в ближайшем будущем. Однако возможности экстраполяции не безграничны. Следует помнить: сам закон, по которому развивается тот или иной процесс, может измениться. К примеру, рост числа научных работников постоянно опережает рост численности населения. Но если эти тенденции продолжать неограниченно, придется признать, что в каком-то году армия ученых превысит все население Земли. Разумеется, это абсурд. Очевидно, рост числа научных работников со временем замедлится.

Метод экстраполяции хорошо сочетать с другими приемами, которые улучшают точность предсказания. Например, американские футурологи много лет велись над прогнозом роста населения. Эффект был невелик. Тогда экстраполяцию дополнили опросом определенных групп населения: «Сколько детей вы намерены иметь? Почему?» И т. д. Точность предвидения резко возросла.

Кроме того, ученые широко применяют методы

социально-экономического моделирования, сравнительного анализа и аналогии главным образом в отношении социологических тенденций, допускающих исторические параллели. Нельзя пренебрегать и свободным полетом фантазии, интуицией. Хотя в смысле точности это наименее надежный способ предвидеть будущее, он может быть особенно полезен при составлении долгосрочных прогнозов на 50, 100 и более лет вперед. Не раз случалось, что долгосрочные предсказания фантастов оправдывались точнее, чем утверждения узких специалистов.

Есть несколько форм, в которых выражаются результаты прогностического исследования. Прежде всего это сам прогноз — в достаточной степени научно обоснованное, объективное предсказание, в котором, однако, еще не указываются конкретные шаги и меры активного воздействия на разные аспекты будущего. Прогноз обычно включает в себя несколько вариантов по принципу: «Если такой-то процесс пойдет так, то исследуемое явление примет вот какой характер». Это дает возможность ориентироваться на оптимальный вариант. Присущее прогнозу многообразие вариантов сокращается в плане. Зато предвидение в этой форме предусматривает активные решения, конкретные меры в отношении будущего. Поэтому плану в какой-то степени присущи и субъективные черты. Но его объективность повышается в сочетании с прогнозом.

Характерный образец сочетания плана с прогнозом дал В. И. Ленин. В первом варианте плана ГОЭЛРО круги электрических сетей не составляли единого кольца для Европейской части СССР. В таком виде карту показали Владимиру Ильичу. Ленин спросил, нельзя ли сделать так, чтобы кольца находили друг на друга, чтобы получалась единая энергосистема. Ему ответили, что при существующих мощностях и напряжениях это невозможно. Тогда Ленин попросил подумать: нельзя ли предвидеть дальнейшее повышение мощностей станций и напряжений в линиях передачи. Такой прогноз и был принят в расчет. Круги районных колец сомкнулись на карте ГОЭЛРО, а позднее и в действительности.

Технические проекты можно составлять с разной степенью перспективности. Например, целесообразно разрабатывать первые варианты проектов промышленных предприятий, которые начнут строить через 10—15 лет. При этом предусматривается реализация какой-либо качественно новой технической идеи, хотя соответствующее оборудование серийно еще не выпускается. Радикальное обновление технологического процесса увеличит производительность труда в 3—10 раз, тогда как в среднем

ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ

в стране она примерно удваивается за 10 лет. Перспективный технический проект в чем-то сродни прогнозу — он также предполагает многообразие вариантов и возможность оптимального выбора.

В нашей стране накоплен огромный опыт экономического планирования — текущего и перспективного. Наши планы неуклонно выполняются и перевыполняются. Они — символ той «власти над будущим», которую обретает общество, строящее коммунизм. Между тем судорожные усилия планирования капиталистической экономики разбиваются о частную собственность на средства производства, о корыстные устремления монополий. Поэтому все попытки предвидеть дальнейшее развитие капиталистического общества обязательно терпят крах, если исходят из фантастического предположения, будто это общество способно надолго пережить XX век. Время неумолимо работает на коммунизм!



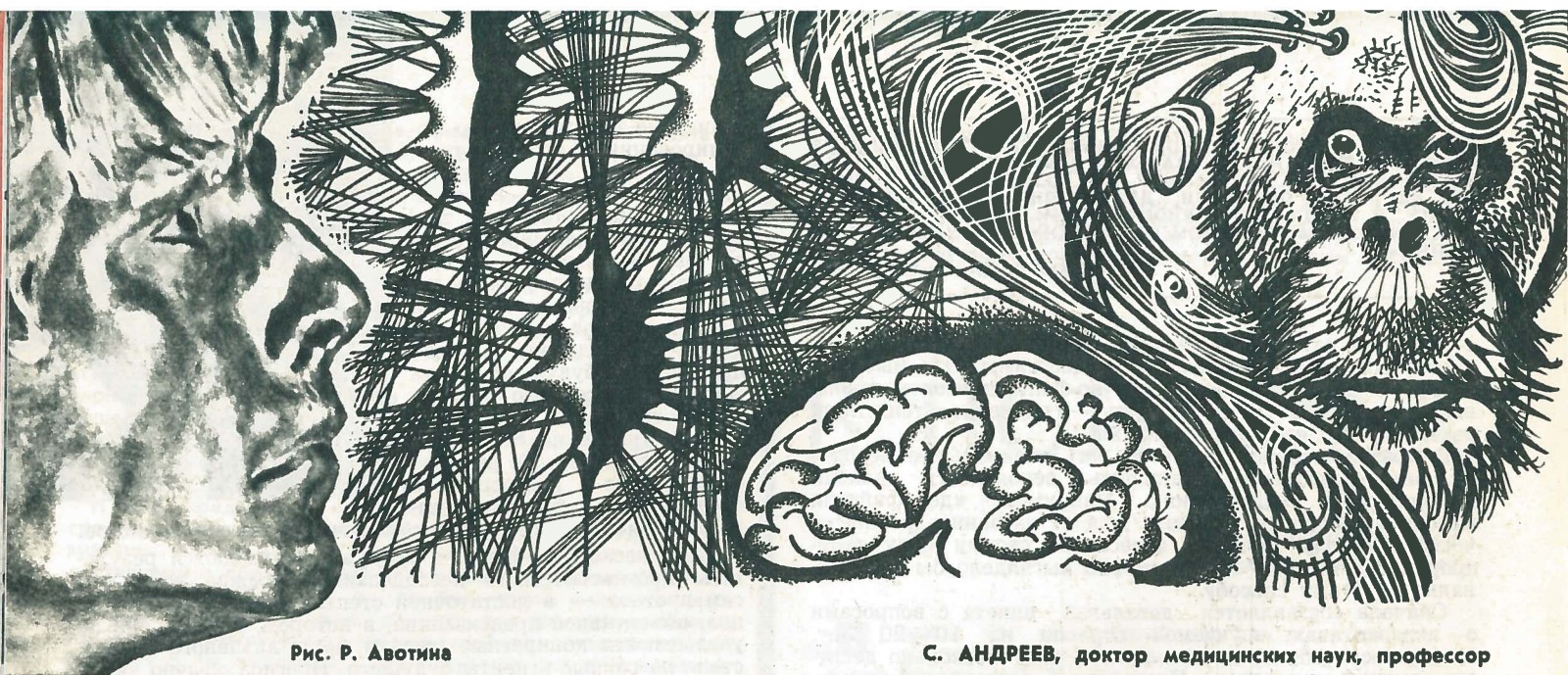


Рис. Р. Авотина

С. АНДРЕЕВ, доктор медицинских наук, профессор

НИТЬ ЖИЗНИ ПРОТЯНЕТСЯ В ВЕЧНОСТЬ

Думать о будущем, представлять его воочию за 100, за 200 лет — какое истинно человеческое занятие! Этот девиз избрал для своей статьи о грядущих триумфах биологии доктор медицинских наук Сергей Васильевич АНДРЕЕВ, заведующий экспериментальной лабораторией Института сердечно-сосудистой хирургии имени академика А. Н. Бакулева. Увлечательные картины будущего науки о живом рисует ученый, находящийся на переднем крае исследований сегодняшнего дня. С. В. Андреев — один из создателей нового отечественного противогипертензивного препарата «инкренан», автор 150 научных работ, среди которых интереснейшая монография — «Восстановление деятельности сердца человека после смерти».

В один прекрасный день 2067 года мы прибыли в недавно построенный Научный биологический центр. Его размеры огромны, многочисленные корпуса занимают несколько десятков гектаров.

В одной из лабораторий нам показали атомные часы — их точность составляет одну тысячемиллиардную долю секунды, ход обеспечен более чем на 1000 лет.

Зачем такая точность?

Только после знакомства с работами Центра нам стала понятна необходимость в подобных часах. Ведь частота ритма во время сокращений мускулов человека достигает в секунду 150 тыс. колебаний, а молекулярные превращения в клетках сердечных нервных узлов происходят в пределах миллионных и миллиардных долей секунды.

Из вестибюля мы попадаем в залы изготовления новых фармацевтических препаратов, знакомимся с быстродействующими и весьма эффективными средствами — «фантастином», «эйфорин» и «космосол». Эти крупномолекулярные органические соединения усиливают обмен веществ головного мозга и влияют на творческую способность мышления.

Но вот на стене загляло табло с приглашением принять приготовленную дозу «фантастина». Мы откидываемся в удобных креслах. Неожиданно я чувствую какую-то необыкновенную легкость и быстроту течения мыслей. В самое короткое время я обдумал микросхемы чертежей различных увеличительных электронно-оптических датчиков, пытался представить себе, как их можно использовать для прижизненного исследования сердца и сосудов. Сама собою незаметно наступила какая-то приятная по-

лудрема. Я мысленно создавал прихотливые аппараты и машины. Многие становилось вполне вероятным из того, что ранее казалось исключительно трудным для решения. Хотелось усиленно и плодотворно работать, думать. С этими желаниями и чувствами мы отправились знакомиться с другими лабораториями Центра.

Еще до приезда сюда мы знали, что в них ведутся большие исследования действия магнитных полей на живой организм. Нам показали животных, получивших смертельную дозу ионизирующей радиации. Однако благодаря влиянию сверхмощного магнитного поля они не только не погибли, но даже не заболели лучевой болезнью.

— Ознакомьтесь с нашими экспериментами, — предложили нам сотрудники лаборатории.

Мы вошли в затененный зал. Кинокадры запечатлели влияние сверхсильных магнитов на организм беременных крыс. Новорожденные крысята по весу и объему были на 20% меньше контрольных. Сердце и сосуды «магнитных» детенышей были недоразвиты, как и весь их организм. Еще более сильные магнитные поля вызывали полное рассасывание эмбрионов в матке животного.

Мы направились в отдел электромагнетизма.

Долгое время влияние сверхвысокочастотных электромагнитных колебаний (СВЧ) на организм оставалось загадкой. Но сейчас перед нами предстала совершенно иная картина. Переменные магнитные поля то ускоряют кровоток в кровеносных сосудах обезьян и собак, то замедляют и быстро останавливают кровотечение из свежей подкожной раны. А рядом человек за пультом управления зажигает поочередно лампы в различных отсеках комнаты. Вот он поднимает какой-то экран. Перед нами — несколько обезьян. Щелчок тумблера — включены переменные магнитные поля разной интенсивности. Одна обезьяна сразу засыпает; у другой учащается дыхание, появляется сильное слюнотечение и судороги; третья в блаженном состоянии нежно поглаживает себя по голове, груди и животу.

Слева и справа — агрегаты с колоссальными, последними моделями, магнитами. Между ними смонтированы электронные устройства — они концентрируют магнитное поле в определенном секторе. Оказывается, эти установки быстро снимают последствия утомления. Сознание: далеко не сразу я решился испытать их действие на себе.

В начале сеанса биеение моего сердца то учащалось, то становилось очень редким. Появились какие-то необычные ощущения в руках и ногах. Не заметил, как медленно погружился в сон...

«МОИ ПОСЛЕДОВАТЕЛИ ДОЛЖНЫ ОПЕРЕЖАТЬ МЕНЯ, ПРОТВОРЕЧИТЬ МНЕ, ДАЖЕ РАЗРУШАТЬ МОЙ ТРУД, В ТО ЖЕ ВРЕМЯ ПРОДОЛЖАЯ ЕГО. ИЗ ТОЛЬКО ТАКОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО РАЗРУШАЕМОЙ РАБОТЫ И СОЗДАЕТСЯ ПРОГРЕСС».

И. В. Мичурин

Я открыл глаза от сильного света и увидел, что вместе с полом и креслом передвигаюсь в большое полукруглое помещение. Да, ощущение такое, как будто провел где-нибудь в дебрях Муромских лесов два-три дня.

Полукруглый зал оказался лабораторией биопротезирования. Первое, что бросилось в глаза, — электронная модель нейрона, воспроизводящая почти все основные функции живой нервной клетки. Рядом — модель электронного мозга размером меньше человеческой головы, различные модели биоподобных клеточных структур. Их получили действием слабых потенциалов постоянного тока. Искусственный белок хотя и отличается от естественного по структуре молекул, однако позволяет создавать протезы разных тканей.

Тут есть чему удивляться. Вот большая живая обезьяна. Оказывается, она наполовину состоит из протезированных органов. Один протез глаза, искусно соединенный со зрительным нервом животного, воспринимает сравнительно сложные изображения. Нос после удаления протезирован искусственными костями и синтетической кожей. Имитация настолько совершенна, что мы лишь после разъяснения смогли заметить, что левое ухо, щека и нижняя челюсть обезьяны тоже искусственные. Нечего и говорить, сколь были мы удивлены, когда выяснилось, что в груди у животного билось механическое сердце, насыщало кровь кислородом искусственное правое легкое.

— Как же все это сделано? — воскликнул я.

— Посмотрите сами, — ответил главный хирург.

Он сел за пульт управления и пустил в действие электронный хирургический манипулятор — искусственные руки, которые по чувствительности намного превосходили руки их создателя — человека. С пульта шли команды: то для дозированного разреза на определенную ширину, глубину и длину, то для соединения поврежденных тканей синтетическим клеем.

Еще один сюрприз поджидал нас в широком коридоре с многометровыми цветными телевизионными экранами по сторонам. Экраны передавали информацию о работе органов кровообращения у группы исследователей, недавно прилетевших на одну из планет соседней солнечной системы. Сейчас они находились на расстоянии 11 или 12 световых лет. Я вглядываюсь в их смеющиеся лица — они лучше телеметрических кривых говорят о возможностях приспособления человека к условиям новой планетной системы.

А это что за экран? Оказывается, идет передача с другой планеты. Люди сделали Венеру обитаемой, изменив состав ее атмосферы. Синие-зеленые земные водоросли за несколько лет переработали тысячи тонн углекислоты, растворенной в венерианской атмосфере, в кислород. Естественно, что температура планеты стала понижаться, появился фотосинтез, начались дожди, стала развиваться жизнь.

Из отдела космических исследований попадаем в лабораторию биоавтоматики. Здесь царят полупроводники. В каждом автомате несколько полупроводниковых микросистем; их размеры настолько малы, что в одном кубическом сантиметре — десятки блоков. Электронные схемы делают десятки миллионов операций в секунду. Особое внимание привлекает сложная, но миниатюрная электронно-счетная машина, выдающая окончательные расчеты по всем наблюдаемым в опыте явлениям. Один из автоматов питается от изотопного мотора. В нем гамма-лучи, возникающие при распаде радиоактивного изотопа церия, тормозятся и нагревают материал ампулы изотопа до высокой температуры, а полупроводниковые термоэлементы превращают тепло в электроэнергию.

Группа из нескольких автоматов обслуживает опыт с двумя обезьянами-шимпанзе. Одна из обезьян страдает лучевой болезнью — на ней испытывают новейшие синтетические антилучевые вещества. На другой исследуют природные противолучевые соединения, полученные от червей — нематод. Эти черви переносят исключительно большие дозы радиоактивного излучения.

Осмотр автоматики окончен, и теперь — в отдел сердечной хирургии. Здесь в освещенных витринах — модели искусственных сердец, подготовленные для установки в организм различных животных.

По форме, величине и даже по весу модели близки к натуральному сердцу. Однако они намного прочнее и надежнее обычного человеческого сердца. У одной модели, изго-

товленной из силастика, нет ни одного соединительного шва или рубца. Дакроновая сетка, служащая каркасом для камер сердца, покрыта однородным составом — химически нейтральным, прочным и долговечным. Энергия сокращения эластичных полимеров требует дополнительного питания. Крохотный, в несколько десятков кубических миллиметров, изотопно-цериевый мотор служит неиссякаемым, практически вечным, источником энергии.

Модели с двойными стенками приводятся в движение сжатым воздухом, поступающим под давлением в промежуток между стенками. В других — маленький электромоторчик, электромагнит, несколько соленоидов. Они работают по принципу машины с обратнопоступательным движением: поршень, двигаясь вперед и назад, сжимает воздух, происходит сокращение искусственного желудочка, а затем при обратном движении поршня желудочек снова заполняется кровью.

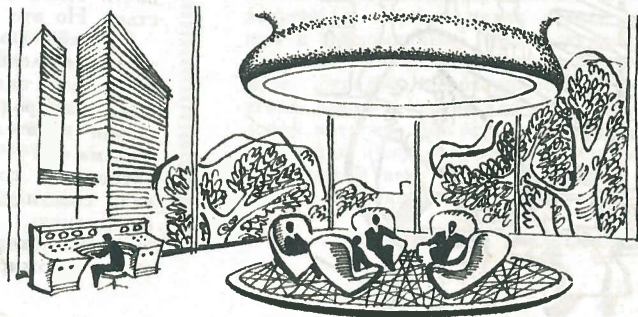
Еще одно механическое чудо — искусственное сердце с искусственным нервным узлом. Какая ювелирная работа! Несколько тысяч тончайших кварцевых волокон, вибрирующих под действием звуковых и механических волн, включены в систему регуляции всего аппарата. В искусственных желудочках — записывающие датчики осциллоскопа. Они отмечают движение камер и количество крови, выбрасываемой при каждом сокращении. А вот ядерно-механическое устройство с маленьким двигателем и теплообменником, присоединенным к подвздошной артерии. Да, наука поистине всемогуща!

Переходим в последний зал. Он целиком сконструирован из стекла. На стендах — невиданных размеров линзы, увеличивающие или уменьшающие наблюдаемый объект в сотни и тысячи раз. Между ними вмонтированы электронные микроскопы с миллионкратным увеличением. Идет развернутый во времени процесс сокращения отдельных мышечных волокон громадного сердца кита. Электронный микроскоп снабжен оригинальным приспособлением — электронографом, который позволяет ясно различать атомно-молекулярную решетку препарата.

Электронографическая установка работает в комплексе с точечными диодами, способными преобразовать электрические импульсы длительностью в несколько триллионных долей секунды. Устройство следит за передачей электронов в отдельных клеточных митохондриях и расщепляет на отдельные микроинтервалы любой эффект в мышечном волокне. При не порядке в молекулярно-атомной решетке оно мгновенно дает «сигнал бедствия», и на особом транспаранте можно видеть, в какой части структуры мышечного волокна произошло нарушение. Тотчас же автоматически включаются лучи лазера — они усиливают синтез отдельных частей поврежденной молекулы. Если синтез не удается и связи между молекулами не восстанавливаются, начинает действовать другой комплекс приборов. Это электронно-синтетическое приспособление для получения из газовых смесей различных аминокислот и электронный ультрамикроманипулятор, доставляющий в определенный участок клетки необходимые «строительные» материалы.

Как непривычно наблюдать постепенное разрушение и образование мышечных волокон! Именно подобные опыты позволяют надеяться, что со временем будет решена одна из величайших проблем земной цивилизации — бессмертие человека.

Окончено наше путешествие в мечту. Пока это лишь мысли о будущем. Но думать о будущем, представлять его воочию за 100, за 200 лет — какое истинно человеческое занятие!



ХИМИЯ СТУЧИТСЯ В ДВУХТЫСЯЧНЫЙ...

Рассказывает президент Всесоюзного химического общества имени Д. И. Менделеева академик Семен Исаакович ВОЛЬФКОВИЧ

70 лет назад видный французский химик Марселен Берто произнес речь о химии 2000 года.

«...Тогда уже не будет ни пастухов, ни хлебопашцев: продукты питания будут создаваться химией, — сказал М. Берто. — Не будет ни шахт, в которых добывают каменный уголь, ни горной промышленности. Благодаря успехам химии и физики будет решена проблема топлива. Все это мечты, а как их реализовать?»

Основная задача науки состоит в том, чтобы открыть неиссякаемые источники энергии. Например, чтобы использовать внутривулканное тепло, достаточно вырыть скважину глубиной в 4—5 тыс. м. В этих скважинах вода будет нагреваться и достигать давлений, способных приводить в действие машины...

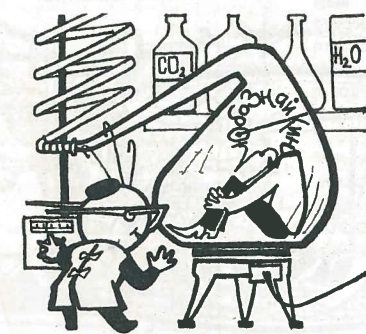
При наличии такого источника энергии легко и экономично можно производить химические продукты в любое время в любом пункте земного шара.

В этом и заключается экономическое решение самой важной задачи, а именно — производства продуктов питания. В основном эта проблема уже решена: синтез жиров и масел осуществлен за последние сорок лет, над синтезом сахара и углеводов сейчас усиленно работают, а синтез азотсодержащих продуктов питания — проблема химии. Когда будет получена дешевая энергия, станет возможным осуществить синтез продуктов питания из углерода (полученного из углекислого газа), из водорода (добытого из воды), из азота и кислорода (извлеченных из атмосферы).

Ту работу, которую до сих пор выполняли растения при помощи энергии солнца, мы уже осуществляем и в недалеком будущем осуществим в более широких масштабах, ибо власть химии безгранична...

Азотистые вещества, синтетические жиры, крахмал, сахар — все это будут изготавливать наши заводы в огромном количестве: производство искусственных продуктов питания не будет зависеть от времени года: ни от дождей, ни от засухи, ни от мороза...

Но не думайте, что в этой всемирной державе могущества химии исчезнут



искусство, красота, очарование человеческой жизни. Если землю перестанут использовать для выращивания продуктов сельского хозяйства, она вновь покроется травами, лесами, цветами, превратится в обширный сад, орошаемый подземными водами, в котором люди будут жить в изобилии и испытуют все радости легендарного «золотого века».

Итак, человечество полностью заменяет сельское хозяйство химическим синтезом продуктов питания?

Несмотря на всю смелость такого прогноза, это все же не только мечта, а именно прогноз — серьезное научное предвидение реальных путей развития химии. Но в данном случае М. Берто «угадал» лишь один путь. И поэтому уместно вспомнить слова Дмитрия Ивановича Менделеева, который очень точно корректирует предсказания своего французского коллеги:

«Как химик, — писал Менделеев, — я убежден в возможности получения питательных веществ из сочетания элементов воздуха, воды и земли... но надобность в этом еще далека от современности, потому что пустой земли еще везде много...»

Вот уже полвека современное производство азотных удобрений базируется на синтезе аммиака. Ни чилийская селитра, ни электродуговой способ связывания азота не выдержали экономического соревнования с синтезом аммиака. А между тем это сложный, громоздкий процесс. Вот почему инженерная мысль вновь и вновь обращается к получению азотной кислоты из воздуха. Однако легче утверждать новое, чем возвращаться к тому пути, который уже раз был отвергнут. Сейчас эту «крепость» осаждают с помощью самых различных видов научного и технического оружия. В ход идут не только высокие температуры, высокое давление, интенсивный теплообмен, но и плазма, радиационные воздействия, а также исследования механизма биологической фиксации азота для возможного воспроизводства этого процесса в технике.

Когда-то К. А. Тимирязев сетовал, что растения усваивают весьма незначительную часть падающей на них энергии солнца. Он считал, что человеку предстоит либо усовершенствовать в этом смысле растение, либо придумать что-нибудь взамен.

Пока физиологам растений не удалось серьезно поднять эффективность фотосинтеза. Правда, с помощью удобрений и других приемов химии сумели почти вдвое увеличить кпд зеленых листьев. Но это пока опытные работы.

Однако химия должна помочь не только «зеленым фабрикам питания», но и готовой пищевой продукции. Во-первых, эта продукция нуждается в обогащении питательными веществами, витаминами и другими физиологически активными соединениями. А во-вторых, надо спасти ее от использования не по назначению. Ведь, например, более половины жиров, добываемых человечеством, «пожигается» мыловаренной про-

мышленностью. Химики решили проблему синтеза моющих средств из непищевого сырья и таким образом «спасли» для питания огромное количество жиров. А получение синтетического спирта и каучука из нефтяных газов и древесины сохраняет десятки миллионов тонн картофеля и зерна.

Как видите, у химиков, помимо проблем «искусственной пищи», немало забот и о естественной — разнообразных сложных и подчас еще не решенных...

Между тем блистательная картина, начертанная Марселеном Берто, совсем не далека от реальности. И сегодня «производство продуктов питания» методами химии действительно «самая важная задача». И здесь самое сложное — синтез природных белков. (Разумеется,



не только с «искусственной пищей» связана эта величайшая проблема века — она неизмеримо шире...)

В природных белках аминокислоты связаны в строго определенном порядке, причем в каждой из них атомы расположены в пространстве также строго определенным образом. Из огромного числа возможных изомерных веществ нужно получить именно то, которое требуется. А число вариантов невероятно велико. Так, для полипептидов, молекулы которых построены из 1000 остатков 20 различных аминокислот (а встречаются и более сложные), число возможных изомеров измеряется многими миллиардами.

Однако и здесь химики и биохимики нашли обходной путь. Белки, попадая

с пищей в организм, распадаются на отдельные аминокислоты, а большинство из них мы уже научились синтезировать.

Каким образом? Этот путь довольно точно предсказывал Дмитрий Иванович Менделеев.

«Раньше, чем прибегнуть к искусственному получению питательных веществ на фабриках и заводах, — писал наш великий соотечественник, — люди сумеют воспользоваться громадной массой морской воды для получения питательных веществ, и первые заводы устроят для этой цели, имея в виду культуры низших организмов, подобных дрожжевым...»

Вот эти-то предсказания Менделеева и начинают сбываться. Микробиологи-



ческим путем на заводах получают в виде белковых дрожжей тысячи тонн кормов из древесины или сульфид-целлюлозы, которые оборачиваются молоком и мясом.

А сейчас микробиологи предлагают другой путь: выращивать кормовые дрожжи из нефти и природного газа и применять полученные белковые концентраты в пищу человека и животных.

Правда, технически все это связано пока с большими трудностями. Но все же я полагаю, что в 2000 году производство аминокислот из нефти и природного газа будет осуществляться в широких масштабах.

Интересные исследования по синтезу пищевых веществ проводятся в Институте элементоорганических соединений под руководством академика А. Н. Несмеева. Искусственная пища ни по виду, ни по запаху, ни по вкусу не должна отличаться от обычной. Вероятно, вначале она найдет применение в виде добавок к естественной — для ее обогащения. А уже потом будут созданы пищевые продукты, превосходящие природные по вкусу и питательности.

Но питание — далеко не единственное поле деятельности для химии.

...В одном из романов Герберта Уэллса рассказывается об удивительной веревочной лестнице. Ее канаты не толще паутины, однако выдерживали нескольких человек. Думается, к концу века химики создадут такие легкие и прочные материалы. Машины и другие изделия, сделанные из них, будут легки и надежны.

Совершенно новые возможности открываются перед химией и химической технологией, когда применение атомной энергии в мирных целях станет широким и экономичным. Можно думать, что в начале будущего века в значительной мере отпадет необходимость сжигать уголь, нефть и дерево для получения тепловой энергии. Все эти продукты смогут пойти для нужд органического синтеза.

«Золотой век» человечества не позади, а впереди...

Записал А. ПРОЗОРОВСКИЙ

1. — НАУКА ТРЕБУЕТ ОТ ЧЕЛОВЕКА ВСЕЙ ЕГО ЖИЗНИ.

Академик И. П. ПАВЛОВ:

Что бы я хотел пожелать молодежи моей Родины, посвятившей себя науке!

Прежде всего — последовательности. Об этом важнейшем условии плодотворной научной работы я никогда не смогу говорить без волнения. Последовательность, последовательность и последовательность!

С самого начала своей работы приучите себя к строгой последовательности в накоплении знаний.

Изучите азы науки, прежде чем пытаться взойти на ее вершины. Никогда не беритесь за последующее, не усвоив предыдущего.

Никогда не пытайтесь прикрасить недостаток своих знаний хотя бы и самыми смелыми догадками и гипотезами. Как бы ни тешил ваш взор своими переливами этот мыльный пузырь, он неизбежно лопнет, и ничего, кроме конфуза, у вас не останется.

Приучите себя к сдержанности и терпению. Научитесь делать черную работу в науке. Изучайте, сопоставляйте, накапливайте факты!

Как ни совершенно крыло птицы, оно никогда не смогло бы поднять ее ввысь, не опираясь на воздух. Факты — это воздух ученого, без них вы никогда не сможете взлететь. Без них ваши «теории» — пустые потухи.

Но, изучая, экспериментируя, наблюдая, старайтесь не оставаться у поверхности фактов. Не превращайтесь в архивариусов фактов. Пытайтесь проникнуть в тайну их возникновения. Настойчиво ищите законы, ими управляющие.

Второе — это скромность. Никогда не думайте, что вы уже все знаете. И как бы высоко ни оценивали вас, всегда имейте мужество сказать себе: «Я невежда».

Не давайте гордыне овладеть вами. Из-за нее вы будете упорствовать там, где нужно согласиться, из-за нее вы откажетесь от полезного совета и дружеской помощи, из-за нее вы утратите меру объективности.

В том коллективе, которым мне приходится руководить, все делает общая атмосфера. Мы все впряжены в одно общее дело, и каждый двигает его по мере своих сил и возможностей. У нас зачастую и не разберешь, что «мое» и что «твое», но от этого наше общее дело только выигрывает.

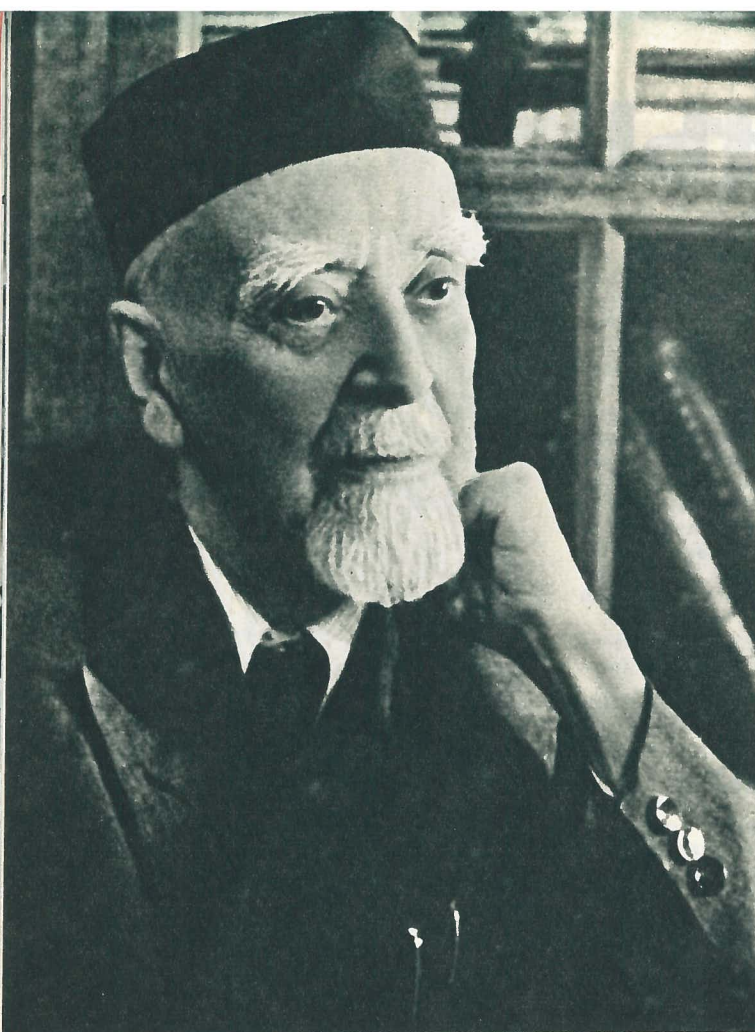
Третье — это страсть. Помните, что наука требует от человека всей его жизни. И если у вас было бы две жизни, то и их бы не хватило вам. Большого напряжения и великой страсти требует наука от человека.

Будьте страстны в вашей работе и в ваших исканиях!

Наша Родина открывает большие просторы перед учеными, и нужно отдать должное — науку щедро вводят в жизнь в нашей стране. До последней степени щедро!

Что ж говорить о положении молодого ученого у нас! Здесь ведь ясно и так. Ему многое дается, но с него и многое спросится. И для молодежи, как и для нас, вопрос чести — оправдать те большие упования, которые возлагает на науку наша Родина.

«Техника — молодежи» № 2—3 за 1936 год



2. — ВДОХНОВЕНИЕ ДАЕТ СИЛУ МЫСЛИ.

Академик Г. М. КРЖИЖАНОВСКИЙ:

Научный успех находится почти в абсолютном соответствии с затраченным трудом.

Поклонники справедливо слова, что «гений — это один процент вдохновения и 99 процентов труда и терпения» или «гений — это способность к бесконечному труду».

Громадное упорство, безграничный, напряженный труд, силы всей жизни, глубокая страсть и вдохновение — вот что требует наука от молодежи.

Мы можем достичь огромных успехов и обеспечить свою будущность неисчерпаемыми резервами ученых-творцов только в том случае, если наши выдающиеся ученые окружают себя большим количеством талантливых молодежи и будут постоянно наблюдать за ее творческим ростом с отеческим вниманием и заботой.

Для того чтобы добиться больших успехов, надо бесконечно глубоко любить свою Родину, верить в конечную победу коммунизма. Только такая вера и любовь дают бесценное качество советскому человеку — вдохновение.

Вдохновение дает силу мысли, быстроту и точность — ценнейшие свойства, так необходимые каждому советскому ученому.

Из обращения к молодежи, опубликованного в № 2 журнала за 1949 год

ПРОДУК ТАЙНА

Ядерная физика занимает особое место среди всех других областей науки. Она изучает элементарные частицы, эти простейшие и минимальные по размерам элементы материи. И чем глубже удастся проникнуть в тайны материи, тем более удивительные свойства окружающего нас мира станут на службу человеку.

Основным инструментом, с помощью которого физики открывают все более и более глубокие тайны материи, являются ускорители заряженных частиц. Ускоренные ими протоны и электроны можно назвать разведчиками, которых физики посылают в микромир и которые приносят из этого мира сведения о свойствах и поведении его обитателей — элементарных частиц. Диалектика такова, что чем точнее хотим мы изучить свойства мельчайших частиц материи, тем большую скорость, а значит, и энергию должны мы сообщить нашим разведчикам.

Физики изучают результаты взаимодействия ускоренных частиц с ядрами различных мишеней.

Современные ускорители, сообщая протонам и электронам энергию, измеряемую миллиардами электрон-вольт, одновременно являются источниками вторичных частиц: пионов, мюонов, антипротонов и т. п., которые в последнее время физики также широко используют в качестве разведчиков микромира.

Доводится порой услышать такой вопрос, заданный человеком, далеким от науки: «Ну хорошо, открытия открытиями. Но какова же практическая польза от синхрофазотронов? Каждый эксперимент обходится очень дорого. Не лучше ли расходовать средства на что-нибудь более полезное и осязаемое?» Вопрос совершенно законный. Ученые дают на него ясный ответ. Ни одно крупное открытие, в какой на первый взгляд абстрактной области оно ни было бы сделано, никогда не пропадает. Рано или поздно ему находят практическое применение, подчас неожиданное, не уместившееся в воображении даже самых необузданных фантазеров.

Самый большой в мире ускоритель протонов сооружается в Советском Союзе в Институте физики высоких энергий вблизи г. Серпухова. В этом грандиозном сооружении нашли свое воплощение многие достижения советской науки и техники. И сейчас, когда все системы ускорителя смонтированы и прошли предварительное опробование и наладку, можно сказать, что и разработчики, и изготовители, и строители этого ускорителя блестяще справились с решением этой сложной задачи.

Если посмотреть на площадку ускорителя сверху, то мы прежде всего заметим огромное кольцо диаметром около 500 м. Это земляной вал, внутри которого на глубине 6 м имеется тоннель, или кольцевой зал, длиной около полутора километров.

Вдоль всего кольцевого зала, словно товарный поезд весом 20 тыс. т, составленный из 120 желто-красных вагонов, протянулся кольцевой электромагнит — главный узел, или основная система, ускорителя.

К кольцевой насыпи примыкают здание инжектора и два экспериментальных корпуса. Первый из них представляет собой уникальное архитектурное сооружение. Это огромный зал длиной 150 м и шириной 90 м, не имеющий внутри промежуточных опор.

300-метровой галереей протянулся от кольцевого тоннеля в глубь леса другой экспериментальный корпус.

Войдя в главный зал инжектора, мы увидим блестящий металлический куб, соединенный трубопроводом с горизонтально лежащим, опутанным сеткой металлических колец цилиндром — это форинжектор, или предускоритель. Внутри него находится источник ионизованных атомов водорода — протонов. Оттуда они и начинают свое ускорение. Под действием электрического поля высоковольтного импульсного трансформатора

ЩИЯ МАШИНЫ- ПРАМАТЕРИИ

В. Васильев, инженер

протоны ускоряются до энергии 760 тыс. электрон-вольт и попадают на вход линейного ускорителя.

Линейный ускоритель представляет собой систему из трех огромных резонаторов — медных цилиндров длиной около 30 м и диаметром около 1,5 м. Мощные генераторы возбуждают в них электромагнитные волны. Под действием переменного электрического поля этих волн и происходит ускорение протонов до 100 млн. электрон-вольт.

Далее специальная ионно-оптическая система транспортирует протоны вакуумной камеры протонного синхротрона — так называется основное электромагнитное кольцо, в котором протоны должны ускоряться до энергии в 70 млрд. электрон-вольт. Здесь же происходит и фокусировка пучка протонов.

Фокусировка бывает двух видов: мягкая и жесткая. При мягкой к пучку предъявляют не очень строгие требования — он может быть широким.

Сложнее добиться жесткой фокусировки.

В серпуховском ускорителе пучок протонов станет тонким лучом. Добиться этого будет нелегко. Рассудите сами — нужна поразительная точность в установке магнитов: 100 микрон — таков допуск по высоте и радиусу. (Это при полуторакилометровой длине самого кольца!)

За магнитными блоками будут бдительно следить контролеры — теодолиты. Внутри тоннеля расположится сложнейшая система фокусирующих и дефокусирующих магнитных линз.

Попавшая в зазор первого магнитного блока, протоны с энергией 100 млн. электрон-вольт испытывают на себе действие магнитного поля, заворачивающего их вдоль так называемой равновесной орбиты. Двигаясь по этой траектории, протон ускоряется наиболее эффективно. Однако у движущихся частиц возникают небольшие колебания. Вот почему их нужно фокусировать. Магнитное поле первого блока подобрано таким образом, что одновременно с поворотом частиц оно уменьшает их вертикальные колебания протонов, не препятствуя колебаниям в горизонтальном направлении. Магнитное поле в зазоре следующего магнита, наоборот, фокусирует протоны в горизонтальном направлении. Короче говоря, свойства магнитных полей соседних блоков чередуются. Результирующее действие всех этих магнитных полей уменьшает возникшие по той или иной причине отклонения ускоряемых протонов от равновесной орбиты, стягивает их в тонкий пучок сечением несколько мм.

Между магнитными блоками расположены 54 ускоряющие станции. Ускоряет протоны высокочастотное электромагнитное поле. Это происходит только в те моменты, когда протоны находятся в одной из ускоряющих станций. Совершив один оборот в основном кольце ускорителя и пройдя путь длиной 1,5 км, протоны наращивают свою энергию на 190 тыс. электрон-вольт. Конечная энергия набирается за 400 тыс. оборотов, при этом протоны пробегают путь более 500 тыс. км. Каждый следующий оборот протоны проходят с большей скоростью, поэтому необходимо соответствующим образом изменять частоту электромагнитного поля в ускоряющих станциях. Подстройка частоты происходит автоматически по информации, поступающей от специальных датчиков, следящих за движением

ем частиц. С ростом энергии протонов плавно увеличивается напряженность поля в зазоре электромагнита. Это и дает возможность удерживать ускоряемые частицы на постоянной равновесной орбите. Цикл ускорения заканчивается. После короткой паузы во всех системах ускорителя создаются первоначальные условия, и все повторяется сначала. В минуту совершается 8 таких циклов. Во время каждого из них будет ускоряться до 10^{12} (миллион миллионов) протонов, которые затем поступят в распоряжение экспериментаторов. В Серпухове ученые будут пользоваться в первую очередь вторичными пучками отрицательных π -мезонов, отрицательных K -мезонов и антипротонов с энергиями от 20 до 60 млрд. электрон-вольт.

В измерительных приборах — регистраторах процесса частица оставляет следы, называемые «треками». Треки сфотографированы. На этом оканчивается первая часть эксперимента. Фотографии содержат нужную, но завуалированную информацию. Чтобы получить необходимые физические характеристики, снимки нужно еще обработать. Прежде это был изнурительный труд — каждая фотография просматривалась, измерялись параметры треков (заряд, масса, энергия и др.). А ведь треков на одном снимке может быть несколько сотен! Контраст между организованным по последнему слову науки и техники экспериментом и кустарным уровнем обработки данных очевиден. Неудобство превратилось в серьезную преграду. Возникла необходимость автоматизировать обработку результатов опыта.

Все звенья нового советского ускорителя будут работать, по существу, без непосредственного участия человека. Можно будет, не затрачивая никакого дополнительного времени, получить нужные величины вплоть до графиков с указанием возможных ошибки и точности измерений.

Трудно рассказывать обо всех экспериментах, которые будут проведены в Серпухове. Кто знает, какие сюрпризы преподнесут нам элементарные частицы? Но программа действий намечена: дальнейшие исследования протонов, антипротонов, π -мезонов, K -мезонов. Продолжатся поиски новых тяжелых элементарных частиц. Из-за большой массы их нельзя получить на действующих в настоящее время синхрофазотронах. Физиков волнуют такие загадочные частицы, как «кварки» и «W-бозоны», получившие названия, но, быть может, не существующие в природе.

Пройдет совсем немного времени, и мы с нетерпением будем ждать сообщений о результатах первых экспериментов, полученных на этом уникальном ускорителе.



СЛОВАРИК

Электрон-вольт — энергия, которую приобретает электрон, пройдя разность потенциалов, равную одному вольту.

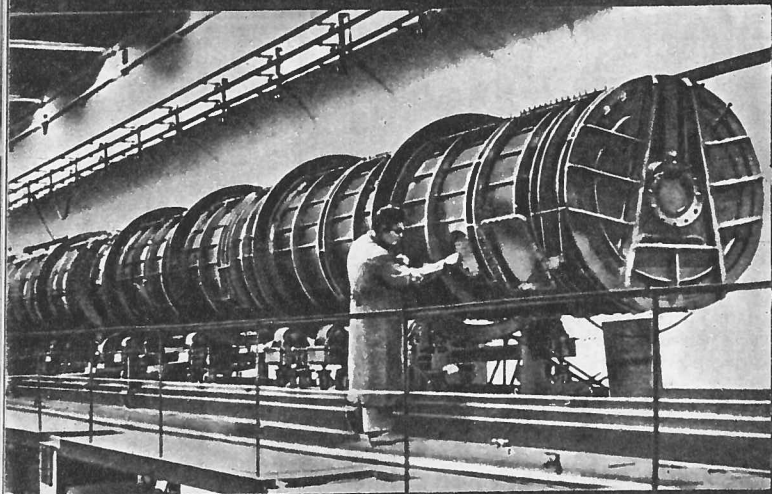
Автофазировка — система самонастройки кольцевых ускорителей. При особом подборе частоты переменного

электрического поля происходит своеобразный резонанс, и частицу можно разогнать до скоростей, близких к скорости света. При этом частица двигается по так называемой равновесной орбите.

Магнитная линза — магнитное поле особой формы. С его помощью можно направить заряженные частицы по определенной траектории, то есть

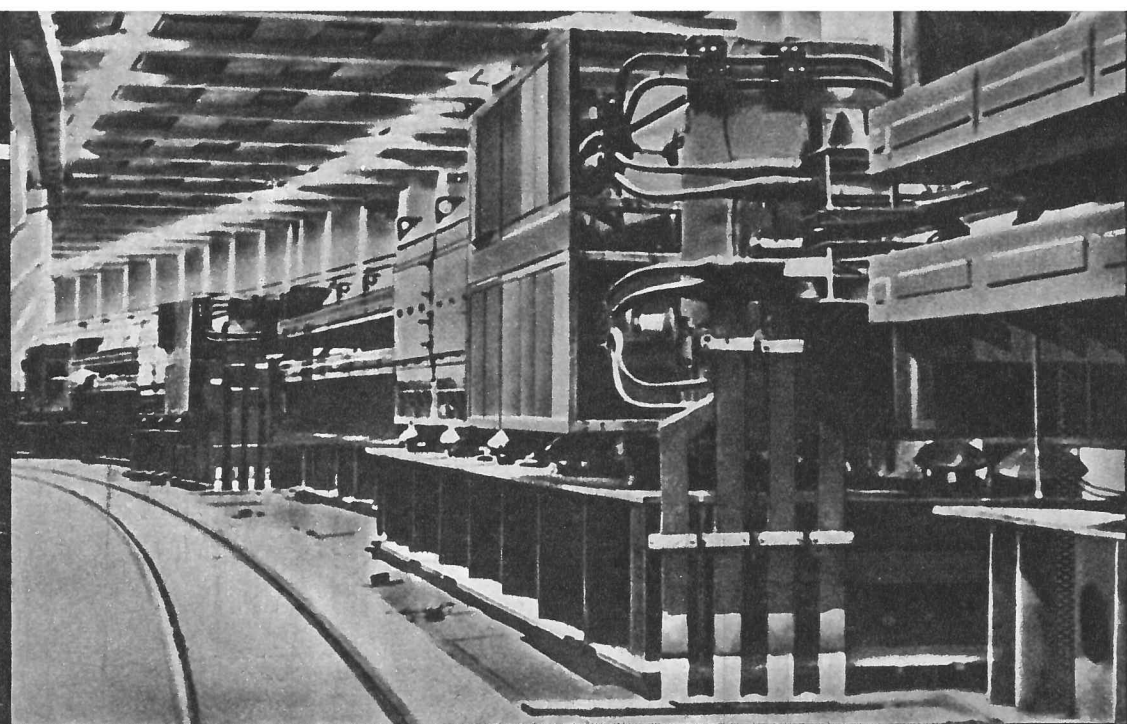
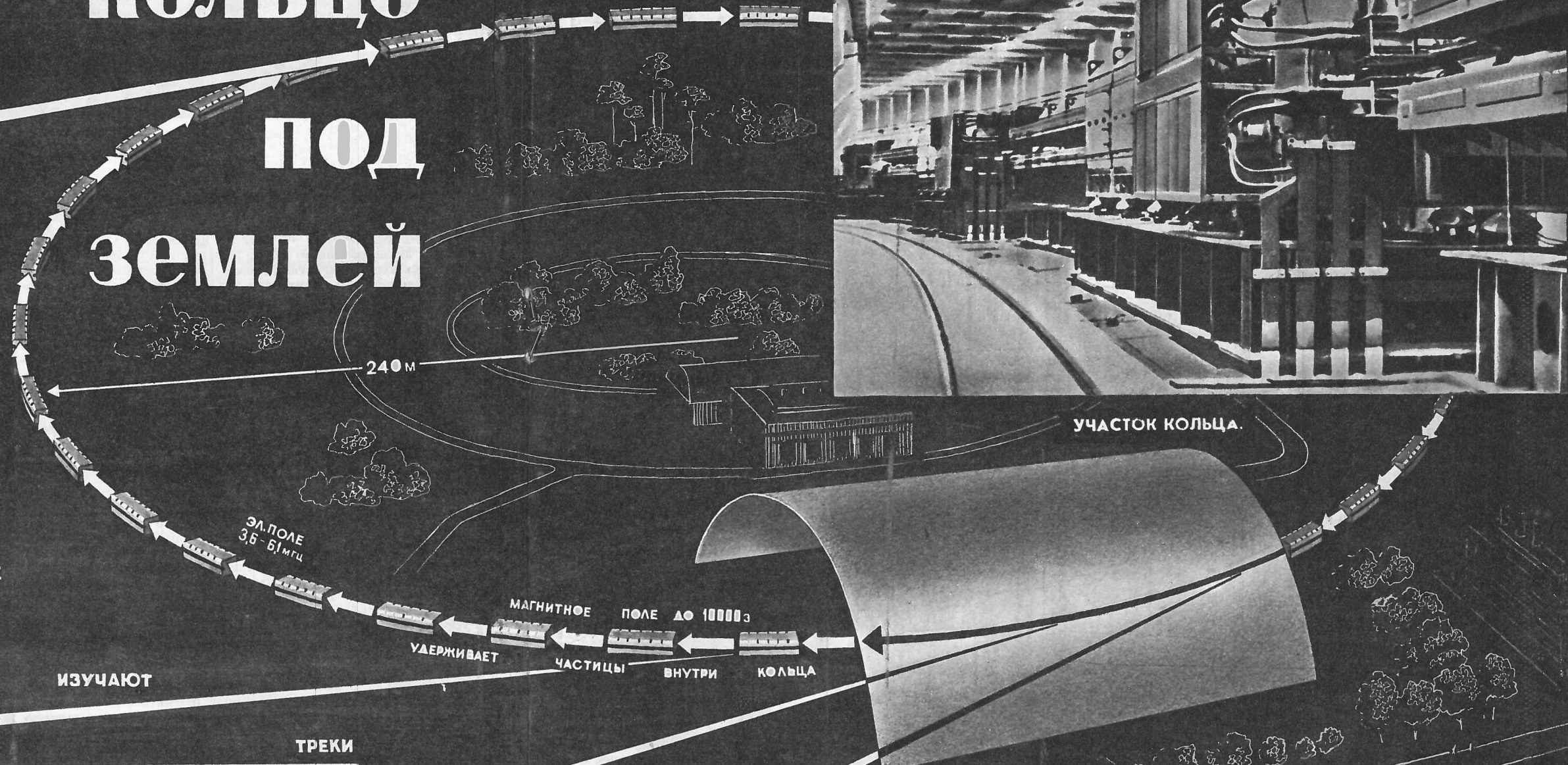
отклонить в стороны, рассеять или сжать в тонкий луч.

Инжектор — прибор, в котором под действием электрического поля происходит разделение атомов водорода на протоны и электроны. Поле инжектора направлено таким образом, чтобы образовавшиеся протоны, ускорившись, попадали на вход линейного ускорителя.



ЛИНЕЙНЫЙ УСКОРИТЕЛЬ.

КОЛЬЦО ПОД ЗЕМЛЕЙ



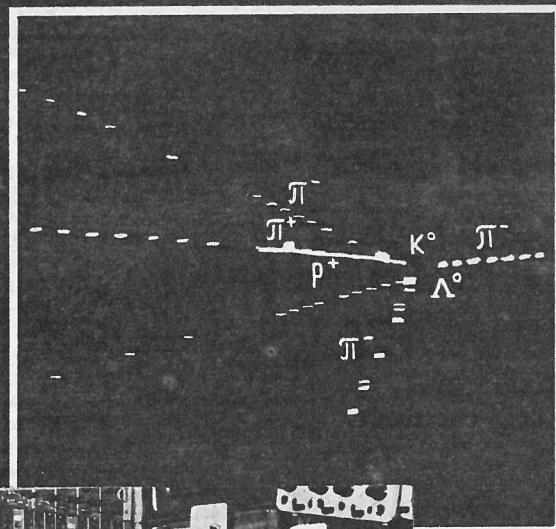
УЧАСТОК КОЛЬЦА.

УЧЕНЫЕ

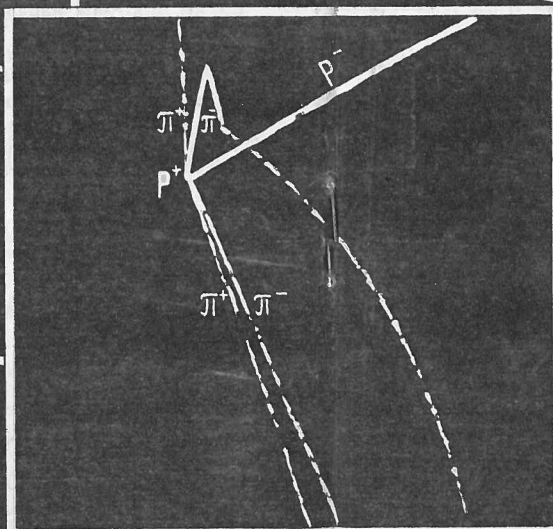
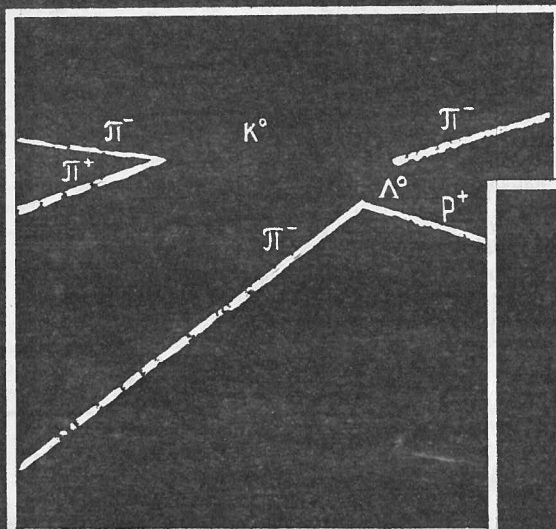
ИЗУЧАЮТ

ТРЕКИ

ЧАСТИЦ

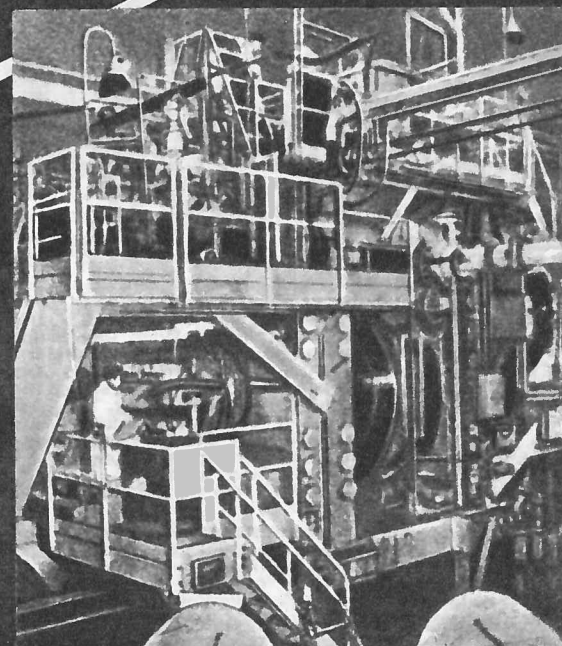


ОДИН И ТОТ ЖЕ
ПРОЦЕСС
В ИСКРОВОЙ
И ВОДОРОДНОЙ
КАМЕРАХ
/рождение Λ⁰ гиперона
и K⁰ мезона/
 $\pi^- + p^+ \rightarrow \Lambda^0 + K^0$.

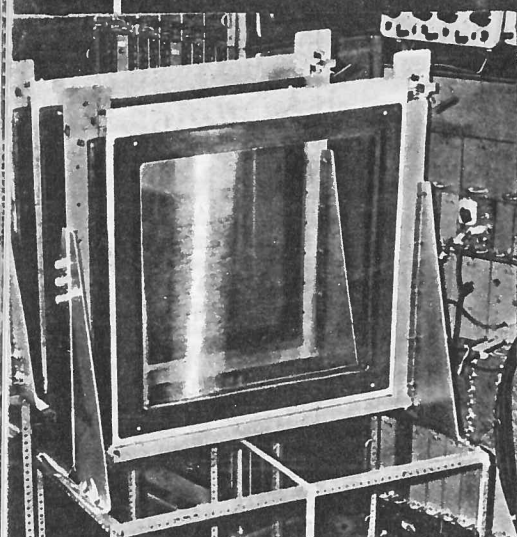


ВОДОРОДНАЯ КАМЕРА ЗАПЕЧАТЛЕЛА
АННИГИЛЯЦИЮ АНТИПРОТОНА

$p^+ + p^- \rightarrow \pi^+ + \pi^+ + \pi^- + \pi^- + p^0$ /НЕ НАБЛЮДАЕМ/



ВОДОРОДНАЯ КАМЕРА



ИСКРОВАЯ КАМЕРА

СЛЕДЫ ЧЕЛОВЕКА, КОТОРОГО ЕЩЕ НЕТ



Рис. А. ПОБЕДИНСКОГО

Как силовым полем, мир насыщен поисками будущего. Были эпохи, когда Земля мучительно вглядывалась в прошлое свое, дабы там, в затуманенных временах цивилизаций, найти ответы на беды и сомнения. Например, эпоха Возрождения.

Канули в Лету времена, когда человечество пыталось втиснуть себя в узкие рамки сущего, нынешнего, настоящего, когда всякая еретическая попытка прикоснуться к будущему, увидеть грядущее каралась огнем и мечом. Например, средневековье.

Настало время поисков будущего. Нынешние споры, нынешние взлеты научной мысли немедленно «материализуются» в сверхпрочные батискафы, в сверхмощные лазеры, в сверхсложные ракеты. Извилистая тропка, проложенная некогда из прошлого в будущее, ныне превратилась в бетонную автостраду.

Так что же там, в мерцающих контурах завтрашнего дня? «Чем больше спутников, лазеров, автомобилей, тем меньше дружеских жестов, поцелуев и «люблю» лунными ночами.

Мир пожирает себя изнутри, подобно мифическому чудищу. С равнинных дорог он давно вознесся к высокогорному шоссе, наращивая скорость, не замечая, как заносит его на поворотах. Колеса уже повисли над пропастью. Еще мгновение — и мы рухнем вниз — в объятья химер Хиросимы».

Это апокалиптическое пророчество принадлежит американскому социологу Стивену Кайерсу. Его размышления — крик одиночки, вопль человека, отчаявшегося отыскать живую связь настоящего с будущим. К сожалению, Стивен Кайерс не одинок. Унылые картины перенаселенного, одичавшего, постоянно голодающего мира далекого (и недалекого) будущего кочуют на Западе из одного фантастического романа в другой.

Понятно, что интервью с одним из самых известных в нашей стране и за рубежом писателей-фантастов, автором ставших хрестоматийными «Туманности Андромеды», «Сердца Змеи», «Лезвия бритвы» Иваном Антоновичем ЕФРЕМОВЫМ, представит большой интерес для читателей, хотя некоторые из его высказываний — дискуссионны.

— ВАШЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМАХ ГРЯДУЩЕГО?

— Для меня социально-экономические проблемы будущих десятилетий, столетий, даже тысячелетий неотъемлемы от психолого-этических проблем. Почему? Мир раздираем великим множеством больших и малых противоречий, решение которых не под силу человеку, некоммунистически воспитанному. Коммунистическое воспитание — это вовсе не социальная надстройка, как мы думали раньше. Это производительная сила общества. Подобно тому как экран мгновенно увеличивает изображение в кинопроекторе, такое воспитание позволит во много раз повысить производительные силы будущего общества. Если ставить пределы, лимитировать предприимчивость и инициативу, в человеке неизменно убивается в зародыше самостоятельность мышления, как, может быть, и полет фантазии.

— ЗНАЧИТ ЛИ ЭТО, ЧТО ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГРЯДУЩЕГО МОГУТ СУЩЕСТВЕННО ОТЛИЧАТЬСЯ ОТ НЫНЕШНИХ?

— Некоторые экономические проблемы, решаемые сегодня человечеством, — всего лишь вопросы экономических излишеств. Ежегодные эпидемии смены одежды, погоня за модными вещами как естественное следствие боязни показаться консервативным во вкусах, тысячи сортов вин, яств, напитков — весь этот современный антураж вовсе не обязательно захватывать с собой в будущее. Пока еще он скрашивает нам бытие, но в дальнейшем, когда жизнь наша станет значительно интереснее, мне кажется, что «пищевкусовые» и «модные» проблемы постепенно отомрут.

— А НЕ ПРИВЕДЕТ ЛИ ЭТО К НЕКОТОРОМУ АСКЕТИЗМУ БУДУЩЕГО ОБЩЕСТВА?

— Некоторый аскетизм — не такое уж страшное зло, как это кажется многим. Человек должен самоограничивать себя. Ведь если дать неограниченную волю в удовлетворении потребностей, человечество вскоре превратится в огромный разноязыкий театр бытовой трагедии. Попробуйте подарить обывателю пятисотсильный «фиат» из чистого серебра. «Хочу золотой или из платины, — изрежет обыватель. — А у соседа вот мебель черного дерева, а у меня только, мол, красного...» И так далее, до бесконечности, ибо такого рода запросам предела нет. Тут даже у доброго джинна из сказки опустились бы руки. Следовательно, вопрос не в том, чтобы насытить мир предметами роскоши, тщеславия, удовлетворения эгоистических потребностей, но в том, чтобы переводить эти потребности на все более и более высокую духовную ступень. Чтобы человек мог легко обойтись без модной побрякушки, без наливки и настоек, пусть даже вкусных, но зато чтобы он задыхался от жажды воплотить в образы слова, звуки, краски. От жажды творчества.

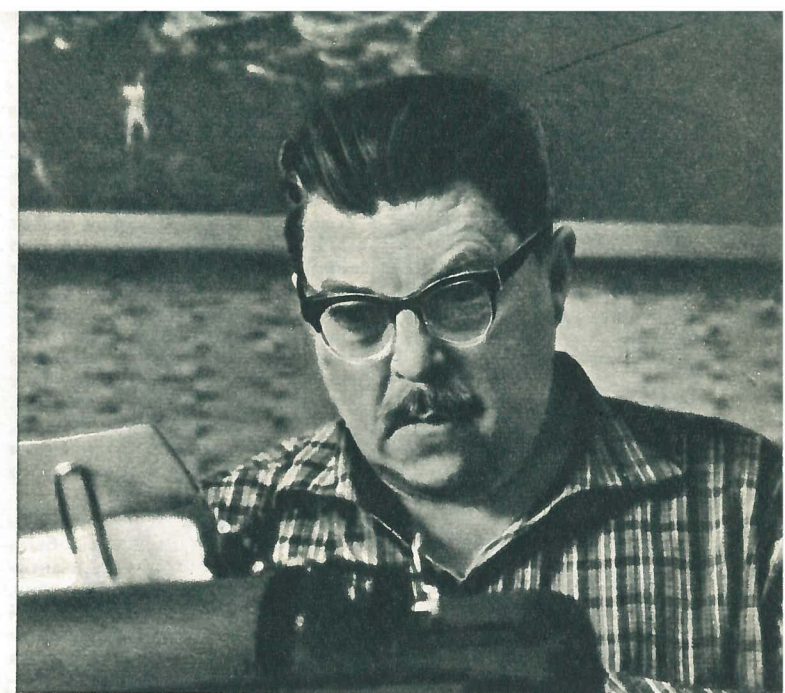
Это проблема двусторонняя: мы должны наращивать аскетизм по мелким потребностям и наращивать потребности в более высоком, я бы сказал, высшем плане.

Тем более что пределов этим «высшим» потребностям нет и никогда не будет. Таково свойство нашего разума, всей человеческой природы. Едва постигнув мыслью туманность Андромеды, я невольно стремлюсь дальше, уже мне хочется объять Галактику, несущую на Землю свет из чудовищной дали 150 миллионов парсек. Кому бы не хотелось вырваться из пределов земного, солнечного, галактического тяготения? Кого не будоражат идеи иных, неземных форм существования? Примем за истину, как оно, очевидно, и есть, что мы сейчас стоим на краю бесконечности — бесконечности в смысле множественности миров, огромного количества явлений и, значит, беспредельности познания. Следовательно, у нас, у разумных существ, обживающих Землю, неисчерпаемая возможность для удовлетворения наших духовных потребностей. И если, реализуя эту возможность, мы станем вдобавок ко всему пропускать слова, звуки и краски сквозь свое сердце, превращать все в искусство — тогда и само искусство будет многогранным, бесконечным, как вселенная.

— ОТРАЗИТСЯ ЛИ ТАКОЕ КАЧЕСТВЕННОЕ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТЕЙ НА СЕМЬЕ БУДУЩЕГО, НА ВОСПИТАНИИ ЧУВСТВ?

— Мне представляется абсолютно неизбежным расширение семьи. Расширение именно в том плане, как нас учили классики марксизма.

Пока что семья (к сожалению, и советская) нередко растит все-таки индивидуалистов. Если говорить о воспитании коллективном, о воспитании в школе, в закрытых интернатах — такое воспитание у нас еще несовершенно. Не сомневаюсь, что будущее — за коллективным воспитанием, за



воспитанием детей вне семьи или, во всяком случае, на первой ступени в расширенной семье.

Вовсе не обязательно, чтобы именно дяди и тети стали первой ступенью в коллективном воспитании. Главное — чтобы ребенок мог вырваться из узкого, ограниченного мира своей семьи, чтобы он мог расти в товарищеском коллективе, чтобы имел возможность свободно перекочевать из города в город, из квартиры в квартиру.

Первостепенная задача общества будущего — выбить клин, который отделяет ребенка в семье от внешнего мира, позволяя ему думать о себе как о какой-то несколько привилегированной единице, претендующей на особые права.

Сомнительно, чтобы человек вырос индивидуалистом, когда чуть ли не с первых дней своего существования в обществе он понял, осознал, что мамы и папы для него — практически все женщины и мужчины, что абсолютно все соотечественники заботятся о нем.

А дальше — совсем уже нетрудно перейти к широкому коммунистическому воспитанию в больших школах, в таких, о каких я мечтал в «Туманности Андромеды».

Теперь о воспитании чувств. В этой важнейшей области общественной жизни положение явно неблагоприятно. Мне кажется, в последние годы корабль человеческого общества дает все больший крен в сторону технических наук, технического образования. Мир одержим верой во всемогущество науки. Многим кажется, что наука, и только наука, разрешит в жизни решительно все вопросы.

Я бы согласился с этим, если бы была создана наука чувств, если бы существовала Академия Горя и Радости. Увы, покамест научные дисциплины ограничиваются изучением чисто внешних проявлений человека, причем очень далеких его выходов в общество. Собственно говоря, конечных результатов его труда. Поянюю эту мысль. Представьте себе, что человек бьется над тайной искусственного получения белка. Какие прозрения осеняют его бессонными ночами! В какое отчаяние порою впадает он, когда после месяцев, лет, десятилетий мученического труда проблема по-прежнему не решена! И вот, наконец, победа, хотя чаще всего бывает наоборот. Что он чувствует? Он радуется? Он плачет? Для науки это не имеет никакого значения. На ее скрижалях эта трудная победа уже записана бесстрастным языком математических значков и формул.

«Не важны поиски, важны находки!» — вот девиз современной науки, ее достоинство и ее огромный пробел.

Если говорить о науке как о воспитании человека, о ее влиянии на формирование психики нового человека, то это влияние очень одностороннее. Наука, с одной стороны, дисциплинирует мышление, приучает к логике, к экономии мыслей, учит идти прямо к цели, не разбрасываясь. Но существует обратная сторона: наука прежде всего обедняет многогранность ощущения мира. И эта многогранность непрерывно стирается по мере того, как науки разветвляются и углубляются в те или иные предметы.

И вот результат, мне кажется, почти катастрофический: неожиданно для нас сложность мира превышает наши возмож-

ности накопления и хранения информации и обработки. Эта сложность мира до такой степени сейчас очевидна, что закрывать глаза на нее становится не так-то легко. Подсчитана самая добросовестный, самый усидчивый человек не сможет прочесть за всю свою сознательную жизнь свыше 10—12 тысяч книг. Нечего и говорить, что 200 тысяч работ в год, печатаемых по химии, 90 тысяч по физике, около 120 тысяч по биологии — совершенно неодолеваемая для простого смертного система получения и хранения информации. Мы рискуем в конце концов не знать ничего о мире. Получается, что люди строят некую вавилонскую башню; и чем выше поднимаются ее этажи, тем она расходится все шире и шире. Конструкция современной науки представляет собой перевернутый конус, балансирующий на вершине. А это, как известно, чрезвычайно неустойчивое сооружение. И оно очень скоро рухнет, если человечество не научится не только углубляться, но и обобщать информацию какими-то новыми методами.

Вспоминаю себя: благодаря очень хорошей памяти я усвоил в школе довольно многое. Потом мне пришлось быть и горным инженером, и моряком, и геологом, и палеонтологом, и, наконец, я стал писателем. Но вся информация, вынесенная из школы, была полезна для меня лишь таблицей умножения, тригонометрическими функциями, таблицей логарифмов и, конечно, иностранным языком. В то же время множество самых разнообразных и важных практических сведений пришлось брать из самой жизни, постоянно сожалея, что азы школы слишком сухи и величественны по сравнению с запросами действительности. Не берусь отыскать панацею от всех бед и проблем нынешнего образования, однако уверен: воспитание в будущем станет более универсальным и, главное, более гармоничным.

— ВЫ ПРАВЫ: ВАВИЛОНСКАЯ БАШНЯ ИНФОРМАЦИИ УЖЕ ПОДПИРАЕТ СЕДЬМОЕ НЕБО. ЧТО ВЫ ДУМАЕТЕ О ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЯХ ЭТОГО НЕПРЕРЫВНОГО РОСТА?

— Я не открою ничего нового, если скажу: мир издревле противоречив. Но в XX веке эти противоречия разрастаются подобно цепной реакции. Растут ритм, динамика жизни, темпы информации, науки — прерывистый пульс планеты увеличивается по экспоненциальной кривой. В этом стремительном поле всеобщей спешки многие проблемы очень часто оборачиваются для нас совсем не тем, чем они сначала представлялись. Возьмем такую проблему, как, скажем, сердечно-сосудистые заболевания, борьба с инфарктами, которые американцы называли «убийцей № 1». Лечение их, конечно, дело первостепенной важности. Однако врачи нередко говорят, что гораздо проще установить причину заболевания, чем тратить силы и средства на лечение. С этой гуманной точки зрения давайте посмотрим на «убийцу № 1» как на производную городского существования, как на зло сидячего образа жизни с большими нервными и физическими нагрузками. Эти стремительные перепады ритмов, эти бесконечные спринтерские рыски на стайерской дистанции, чутко воспринимаемые нетренированным сердцем, — вот главная причина огромного количества заболеваний.

Выход один: только упорядочение физического развития человека может вообще снять необходимость всех этих хитрых операций на сердце, осушить реку лекарств, ежедневно выпиваемых человечеством. Разумеется, я не противник лекарственных снадобий. Достаточно вспомнить, что именно стрептомицин привел к исчезновению, во всяком случае, сильному уменьшению туберкулеза. Великолепные высокогорные санатории в Швейцарии ныне пусты, а ведь в начале нашего века они были забиты до отказа больными. Хочется надеяться, что в будущем подобная участь постигнет все лечебные учреждения в мире.

— НО ВЕДЬ ДАЖЕ В БУДУЩЕМ ОСТАНУТСЯ НЕРЕШЕННЫМИ НЕКОТОРЫЕ НАВСТВЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ: СВОБОДА И ДОЛГ, НАПРИМЕР, ДОБРО И ЗЛО...

— Мне думается, что одной из самых важных проблем, которая не снимается у весьма отдаленных поколений, будет именно психологическое исследование мотивировки по-

ступков и глубокого анализа их причин. Разумеется, не в порядке бихевиоризма. Есть такое течение (оно во многом смыкается с фрейдизмом), которое вообще оправдывает поведение человека, по большей части неблагоприятное. Оправдывает какими-то атактистическими инстинктами, какими-то древними психологическими пережитками, подсознательными эмоциями. Вспомним, сколько романов написано на тему о том, что человек низок, гадо, что человек есть убийца, что он с трудом подавляет в себе изначальное желание убивать, разрушать, уничтожать.

Именно для того, чтобы парализовать все эти псевдоученые разговоры и мнимые научные обоснования, необходимо разрабатывать свою психологическую науку, которая должна опираться на философское осмысление мира. Разрабатывать ее в том направлении, чтобы показывать человеку правильный путь развития своих склонностей, анализировать его ошибки, устанавливать их причины и, так сказать, закрывать его на ключ от всего дурного, аморального. Это очень важно. Только тогда в мире переведутся изуверы, преступники, переведутся маниакальные ученые, которые ради своей науки готовы пожертвовать весьма многим. И мне не раз приходилось слышать такого рода рассуждения: «Ну, подумаешь там, пострадало несколько человек! Зато выяснена какая-то проблема». Подобные разговоры бесчеловечны и аморальны с точки зрения коммунистического воспитания. Мне могут бросить упрек в морализаторстве, в суровости: бывают же, скажут, случаи, когда человек во имя науки решает пожертвовать жизнью. Отвечу: одно дело благородный порыв, подвиг на благо человечества. Но если человек позволяет себе решать вопросы жизни и смерти за других, если он считает себя правомочным на рискованный опыт или направление исследований, — такой человек независимо от чинов и званий аморален. Его надо психологически исследовать и постараться устранить те психопатические причины, которые сделали его бесчеловечным.

Разные ученые и мыслители в разные времена задавали себе и миру вопрос: каков критерий нормальной психологии? Творческий экстаз, фанатичная увлеченность любимым делом, одержимость гениальной идеей — где здесь грань между нормальностью и психопатией?

Единственный критерий — общественное поведение человека. Его забота о ближнем, о счастье людей. Все другое, что не связано с человеколюбием, — более или менее замаскированные честолюбивые устремления, завуалированный практицизм, растворенный в красивых словах эгоизм.

— КАКАЯ ИЗ ПРОБЛЕМ БУДУЩЕГО ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ОБЩЕЖИТИЯ ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ ВАМ НАИБОЛЕЕ СУЩЕСТВЕННОЙ?

— Свобода и долг в любви. Этот вопрос диалектичен, как и все в мире. С одной стороны, если говорить о чувствах свободного человека коммунистического общества, любовь и отношения мужчины и женщины должны быть абсолютно свободны. Принципиально новая семья, семья коммунистического общества — это брак двух любящих людей, не связанных экономическими обязательствами по отношению друг к другу. Важнейшая предпосылка для создания подобного союза любящих сердец — коллективное воспитание детей — совершенно необходимая ступень к человеку будущего.

Вместе с тем нельзя не думать о том, что такая свободная семья, как и всякая свобода, подразумевает ответственность — ответственность в очень широком плане. Не только в личном, не в отношении любимого человека, а в отношении всего народа, государства — а так как я уверен, что коммунистическое общество охватит все человечество неизбежно, — то и всего человечества.

Эта ответственность касается прежде всего вопросов рождаемости и генетической заботы о будущих поколениях.

Это нелегкий разговор, ибо он затрагивает самые коренные вопросы нравственности, вопросы взаимоотношения полов. Но рано или поздно такой разговор все равно пришлось бы начать. Хочу лишь добавить, что, само собой разумеется, цель коммунистической заботы о будущих поколениях не включает в себя решительно никаких понятий расовых предрасположений, чистых линий и так далее. Единственная задача, всеобъемлющая и гуманная, — предостеречь возможные жизненные драмы, заведомо гарантировать человеку долгие годы физически и нравственно здорового существования.

— ПОМИМО ПОНЯТИЯ «ДОЛГ В ЛЮБВИ», ВЫ УПОМЯНУЛИ «СВОБОДУ В ЛЮБВИ». ЧТО, НА ВАШ ВЗГЛЯД, ГЛАВНОЕ В ЭТОМ ВОПРОСЕ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К БУДУЩЕМУ?

— Вы задали один из тех вопросов, на которые даже спустя тысячу лет никто не сможет дать окончательного, однозначного ответа. Это и понятно: любовь — высшее проявление чувства, которое не только сложно и богато, но и, диалектически, просто и бедно. Страшно сказать, но ведь побудительной причиной влюбленности может быть просто уровень напряженности гормонов в крови. Эта напряженность очень часто ведет к ошибкам и ляпсусам в любовных отношениях. Мне кажется, что любовь будущего должна научиться господствовать над нашей половой сферой, которая, надо сказать, достаточно мощна. Первым противодействием половому влечению является мозг, разум. Именно он непрерывно бомбардирует себя мгновенными вопросами: а зачем это? а к чему это? да будет ли это хорошо? да подойдет ли друг другу? опять покупать цветы? вести в кино? сидеть всю ночь на скамейке? и т. д. и т. п. Человеческий разум весьма мощен. Природа создала его таковым с целью сбалансировать необычайно мощную половую систему. Мало кто знает, например, что продукция половых гормонов у человека во много раз больше, чем у бегемота! И уж если возникает разлад между свободой и долгом, если начисто забываются такие понятия, как воспитание, вкус, мечта, образование, если начинается примитивное и грубое давление на половые сферы, — тогда нетрудно стать игрушкой в руках собственного безволия. Человечеству важно высвободиться от этого рабства, получить возможность регулировать эрос вместе с любовью. Такое высвобождение необходимо для красоты и свободы любви будущего.

— ТО И ДЕЛО ВСПЫХИВАЮТ СПОРЫ О ВЗАИМНО-ОТНОШЕНИЯХ ЧЕЛОВЕКА И МАШИНЫ. НЕКОТОРЫЕ СТОРОННИКИ «МАШИНИЗАЦИИ» ВДОХНОВЕННО УТВЕРЖДАЮТ, ЧТО МАШИНЫ ЖДЕТ ЭВОЛЮЦИЯ, ПОДОБНАЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ. СУЩЕСТВУЕТ ЛИ ПРОБЛЕМА «МАШИНА — ЧЕЛОВЕК»?

— Теперь созданы машины, которые поднимаются до уровня человеческого мозга, или, как стало модным говорить, «мыслят». И вот уже идут разговоры, что, мол, царь природы мыслит медленно, а машина в два счета расправляется с самыми хитроумными задачами, что если дело и дальше так пойдет, то со временем машина выйдет из повиновения, заживет по своим собственным законам.

Я не разделяю оптимизма сторонников «машинизации». Если уж говорить о состязании, то это состязание орла с дельфином. При всем желании тут нельзя отыскать единого эквивалента для оценки. Потому как машина — всего лишь дура, которая отличается чудовищной способностью к счету. Разве нет психопатов, которые в мгновение ока извлекают $\sqrt{803672009547881437547820764178910742219}$ и совершают тому подобные манипуляции? Но неужели такие люди сколько-нибудь богаче любого нормального человека: по ощущению мира, по восприятию любви, искусства? И уж гениями назвать их никак нельзя.

Говорить о соотношении машинной и человеческой памяти вообще бессмысленно. Достаточно вспомнить, что полтава клетка объемом в несколько долей кубического микрометра несет в себе всю сложнейшую информацию создания человека. Такая упаковка могла быть достигнута природой только в тяжелой борьбе с окружающими условиями на протяжении миллиардов лет. Но эти миллиарды лет не прошли бесследно. Они все хранятся в нашей подспудной, в соматической информации, которую мы теперь все больше понимаем. Этой информацией машина не обладает. Не обладает ни интуицией, ни возможностью перекидывать ассоциативные мосты и, думаю, никогда ими обладать не будет. Бессмысленны попытки создать машину, заменяющую человеческий мозг, если в одном только мозжечке чуть ли не 100 миллиардов нервных клеток. В мозжечке, который даже не мыслит, а только управляет движениями тела.

Гигантская сложность человека — вот аргумент, позволяющий говорить о том, что соревнование его с машиной неравнорезно. И чем дальше мы изучаем человека, способы его нервной деятельности, его регуляции, его мышления, тем больше открываем в себе новые и новые, подчас удивительные способности. Так что применительно к машине термин «состязание» смело можно заменить на «сосуществование».

— ВАШИ ВЗГЛЯДЫ ПО ВОПРОСУ О КОНТАКТАХ С НЕЗЕМНЫМИ ЦИВИЛИЗАЦИЯМИ ДОСТАТОЧНО ОПРЕДЕЛЕННО ИЗЛОЖЕНЫ В ВАШИХ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЯХ. С ТЕХ ПОР ПРОШЛО НЕКОЛЬКО ЛЕТ. ОЧЕВИДНО, ЗА ЭТИ ГОДЫ ВЫ



НЕ РАЗ ЗАДУМЫВАЛИСЬ НАД ЛЮБИМОЙ ПРОБЛЕМОЙ. ПОДЕЛИТЕСЬ, ПОЖАЛУЙСТА, НЕКОТОРЫМИ СВОИМИ МЫСЛЯМИ.

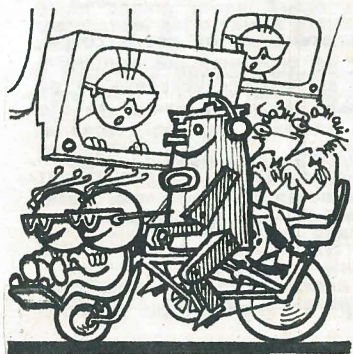
— Я не представляю себе дальнейшего развития человечества без его выхода на дальние рубежи космоса, без контакта с другими цивилизациями. Все разговоры относительно того, что мы не поймем цивилизации, возникшие на других планетах, в других условиях, мне представляются беспочвенными. Упускают из виду очень важную закономерность: вселенная построена по одному плану, из одних и тех же кирпичик-элементов, с одними и теми же свойствами и законами.

Человеческое сознание, мысль, мыслящая материя строится с учетом этих законов, исходя из этих законов, является их продуктом, их отражением. Поэтому мы обязательно поймем, мы не можем не понять друг друга. Что касается области чувств, сферы искусства — такого рода контакты сначала будут нелегки. Мне кажется, что начальное общение и взаимопонимание пойдут прежде всего по научно-технической линии, по пути обмена информацией. И потом уже вместе с нашими звездными братьями мы станем подниматься на все более высокие ступени взаимопонимания в области чувств. Как я представляю себе подобные контакты?

В этом отношении я согласен с Фредом Хойлом, который говорит о том, что ключ к первому знакомству с неземными мыслящими существами — прежде всего использование теле-, радио- или других, принципиально новых видов волновых колебаний, звездные передачи. Кстати, такая идея еще до Хойла была высказана мною в «Туманности Андромеды», где в день Великого Кольца цивилизации, разделенные многими десятками и сотнями световых лет, обмениваются информацией, не вступая в непосредственное общение друг с другом, используя галактическое телевидение.

Кроме того, я уверен, что мы найдем обходный путь через пространство и время. На это уже теперь есть некоторые указания в науке. Мы не будем проламываться сквозь бездны космоса на наших старомодных ракетах, сжигая чудовищное количество топлива. Мы заполним просторы вселенной земными аппаратами, использующими принципиально иные виды движения и энергии. Они придут на смену ракетным, атомным, даже термоядерным двигателям, подобно тому как паровой котел заменили турбина, двигатель внутреннего сгорания и электрический двигатель.

Не сомневаюсь: человечество отыщет другие пути в мироздании. И тогда даже самые далекие звездные цивилизации окажутся от нас на расстоянии протянутой руки.





3. — САМООТВЕРЖЕННО РАБОТАТЬ ДЛЯ БЛАГА РОДИНЫ.

Академик С. И. ВАВИЛОВ:

Молодежь, комсомольцы! Перед вами широко открыты пути к знанию. Учиться, учиться упорно — это значит на деле показать свою любовь к Родине.

Наука требует много труда, упорства и терпения. И с такой же непоколебимой стойкостью и самоотверженностью, с какой мы отстаивали родную землю от врага, овладевайте наукой.

Пусть будут высоким примером для вас великие русские ученые, которые самоотверженно трудились для блага Родины.

Молодежь, комсомольцы! Вы должны быть среди тех передовых людей, которые несут знамя прогресса во всех областях жизни.

Горячо приветствуя вас, я желаю вам успехов в вашем труде и учебе. Не увлекайтесь достигнутыми успехами, не останавливаясь никогда, вперед, к новым успехам!

Из обращения к молодежи, опубликованного в № 2 журнала за 1949 год

Загадки извечной начинки Земли

Рассказывает академик Николай Васильевич МЕЛЬНИКОВ, председатель Комиссии АН СССР по изучению производительных и природных ресурсов.

Мы с детства привыкли к мысли, что страна наша необъятна и природные ресурсы ее неисчерпаемы. Между тем в последние годы в выступлениях некоторых ученых все чаще сквозит тревога — высчитывают, на сколько хватит нефти, угля и даже воды. В чем тут дело?

А дело вот в чем... Наша страна и впрямь богата: мы занимаем первое место в мире по запасам многих видов минерального сырья, например железной руды. В СССР сосредоточено более половины мировых запасов угля и торфа, 40% природного газа, более трети площади осадочных отложений, которым обычно сопутствует нефть.

За 16 лет удельный вес СССР в мировой добыче полезных ископаемых увеличился почти вдвое и равен сейчас 20% (удельный вес США уменьшился в 1,5 раза).

Но это сегодня. А завтра?..

Еще академик В. Вернадский отмечал всепланетный характер деятельности человека. Сейчас этот процесс значительно ускорился. За каких-то 15—17 лет люди добыли нефти и газа столько же, сколько их предки за все предыдущие столетия. Если такие темпы сохранятся до конца века (а в этом вряд ли можно сомневаться), то мировой объем добычи полезных ископаемых увеличится за вторую половину века в 13,5 раза (за первую половину — всего в 3,4 раза).

В 1980 году население нашей страны увеличится не менее чем на одну треть. Соответственно возрастут и трудовые ресурсы. А геологические запасы? Сколько лет позволят они поддерживать в промышленности высокие темпы?

Ориентируясь на уровень большой добычи, можно посчитать, что нефти, газа, торфа и угля хватит на несколько сотен лет.

Но разве все месторождения уже известны? В последние годы, например, обнаружены огромные запасы нефти и газа. Не могут ли новые открытия сделать прогнозы более оптимистичными или вообще отодвинуть заботу о запасах минерального сырья в далекое будущее?

Открытия полезных ископаемых подготавливаются всем ходом развития науки и техники — элемент неожиданности едва ли играет здесь значительную роль. Проблема состоит в другом: должны ли мы чувствовать себя богачами, сидящими на бездонном сундуке, или быть рачительными хозяевами больших, но все-таки ограниченных богатств?

И самое главное — какие задачи надо решить, чтобы использовать подземные сокровища рентабельно и разумно?

А задач перед нами великое множество.

«КПД» ГОРНОГО ДЕЛА — ПРОБЛЕМА НОМЕР ОДИН

Мы все время обращаемся к восточным залежам угля, но транспортирование их обходится дорого. Нам приходится использовать бедные руды, требующие обогащения, и мы ищем более богатые. Но эти поиски ложатся тяжелым расходом на готовую продукцию. В стоимости одной тонны нефти половину составляют затраты на геологические работы. Общине же государственные затраты на геологоразведочные работы превышают размер капитальных вложений в черную и цветную металлургию.

И в результате экономика горного дела сказывается на уровне экономики всего народного хозяйства: стоимость чугуна на девять десятых определяется затратами на кокс и руду, а 65% стоимости киловатт-часа оплачивается расходами на минеральное топливо.

Геологоразведочные работы ведутся часто с применением традиционных дорогих методов разведки — скважинами и горными выработками. А ведь лучше семь раз отмерить — уточнить характер месторождения с помощью геофизических методов — и лишь затем «резать» — приступать к бурению.

Но вот геологоразведочные работы позади — начинается эксплуатация месторождения, допустим, нефтяного. Сколько нефти мы извлекаем из недр? Менее половины! Остальное остается в земле. У нас мало стабилизированных установок и приспособлений для использования попутного газа, и в результате 6—7 млрд. куб. м этого великолепного топлива ежегодно сжигается в факелах. А сколько нефти пропадает на пути от промыслов к месту переработки? В энергетических установках пользу приносит лишь треть горючего — так низок их коэффициент полезного действия. И вот печальный итог: из каждых 10 т нефти, находящихся в скважине, пользу людям приносит только одна!

А уголь? Его природный потенциал используется менее чем на 30%.

Наши обогащательные фабрики по объему производства занимают одно из первых мест в мире. Однако мы извлекаем из руд только 85% меди, 78% свинца и 3/4 находящегося там цинка. Во многих рудах цветных металлов содержатся элементы-спутники, составляющие половину стоимости полезных комплексов руды. На одном из предприятий, например, с отходами обогащения теряется 40% талия, 90% индия, 70% селена и 80% теллура!

Перед нами стоит социальная задача — создать такую комплексную механизацию, которая бы полностью освободила человека от тяжелого подземного труда. В шахтах должны работать механизмы, нужно создать безлюдные способы разработки полезных ископаемых. Взять хотя бы геотехнологические методы — выщелачивание, распыление, растворение.

Но при всех условиях горное дело связано с проникновением человека в толщу земной коры. Здесь — опасные условия: подвижность слоев, внезапные выбросы газа, прорывы

подземных вод. Нужно найти теоретические основы разрушения горных пород, сохраняя одновременно устойчивость горных выработок на время производства. На основе изучения природной геологии, принципов механики и физики твердого тела необходимо определить ту искусственную микрогеологию, которая создается человеком, и физико-механические свойства пород, которыми они обладают на соответствующих глубинах.

Задача горной науки — создание методов управления сложными микротектоническими процессами: деформациями горных пород, режимом подземных вод и фильтрацией газов. Это сделает разработку месторождений полезных ископаемых безопасной, производительной и экономичной.

БЕРЕГИТЕ ВОДУ!

Все сказанное до сих пор относительно разумного и рентабельного использования богатств планеты относится и к воде. Да, как это ни парадоксально, воду надо беречь. А в общем достаточно познакомиться с некоторыми цифрами, как становится ясно, что ничего парадоксального в экономии воды нет.

На Земле 1,5 млрд. куб. км воды. Это очень большая цифра. Но свыше 99% приходится на океаны и ледники и только чуть более полупроцента — на реки и озера. Так что человечество для своих нужд имеет не такие уж большие ресурсы пресной воды.

На нашей территории 86% поверхностных вод уносятся реками в Ледовитый и Тихий океаны. Вряд районов СССР — Центр РСФСР, Кавказ, Средняя Азия, Урал — водохозяйственный баланс крайне напряженный. Среднее водопотребление в городах и рабочих поселках составляет сейчас 150 л на человека в сутки. Но в некоторых поселках Донбасса и Казахстана оно в 7 раз меньше.

Народное хозяйство расходует в год 150 куб. км свежей воды, две трети которой теряется безвозвратно или входит в состав продукции. По расчетам, через 15—20 лет суммарное потребление свежей воды в СССР достигнет внушительных размеров — 600 куб. км. Половина этого объема не вернется обратно в водоемы.

Предотвратить истощение водных ресурсов не просто. Проф. А. Вознесенский подсчитал: капитальные вложения в водное хозяйство вскоре составят десятую часть капитальных затрат во все отрасли народного хозяйства.

В этом году в системе Академии наук СССР предполагается организовать Институт проблем водного баланса СССР. Мера эта более чем своевременна.

ЭНЕРГЕТИКА БУДУЩЕГО

В будущем потребление топливно-энергетических ресурсов страны значительно увеличится. Будет продолжаться курс на преимущественное развитие добычи нефти и газа — их удельный вес в энергоба-



лансе возрастет, а удельный вес угля уменьшится. Резко возрастут атомная энергетика и гидроэнергетика.

Развивая энергоемкие производства в восточных районах страны, мы вместе с тем планируем передачу энергии по сверхмагистральям с востока на запад. Так, на месторождениях дешевого бурого угля Канско-Ачинского бассейна будет построено несколько электростанций, мощностью по 4—6 млн. квт каждая. Линии электропередачи пойдут отсюда на Урал и в Центр. В более далекой перспективе ставится вопрос о строительстве железнодорожной сверхмагистрали Ачинск — Урал — Центр, по которой будут доставляться обогащенные угли Канско-Ачинского бассейна и дешевый кузнецкий уголь, добытый открытым способом.

Будет развиваться добыча открытым способом каменного угля на Экибастузском месторождении в Казахстане. Здесь также поднимутся крупные электростанции.

Увеличивая добычу угля, нефти, газа, мы должны думать о времени, когда эти классические ресурсы будут исчерпаны. Нужно использовать энергию приливов, а в будущем и мощных постоянных течений в открытом океане.

Проблема «Человек и природа» должна решаться комплексно, усилиями различных специалистов.

Академия наук СССР организовала Комиссию по изучению производительных сил и природных ресурсов. Этой комиссии предстоит возглавить огромную работу — помочь в решении задачи правильного, экономного использования природных ресурсов.

Записал А. САМОИЛОВ





СУДЬБА БЕСЦЕННЫХ РЕЛИКВИЙ

Вечером 3 (16) апреля 1917 года на площади у Финляндского вокзала революционный Петроград встречал Ленина. Владимир Ильич поднялся на башню броневика и, озаренный лучами прожекторов, произнес страстную речь, которую закончил словами: «Да здравствует социалистическая революция!»

...Незадолго до приезда Ленина председатель Военно-революционного комитета Н. Подвойский направил в мастерские бронедивизиона большевика Г. Елина — коменданта бывшего особняка Кшесинской (в этом особняке находились тогда ЦК и Петроградский комитет партии).

В мастерских на Малой Дворянской улице работало 800 человек — в большинстве своем мастеровые, одетые в солдатские шинели. Сюда поступали на дооборудование и ремонт броневых автомобилей, здесь на них монтировали пулеметы, регулировали моторы, устраняли повреждения, подтягивали тормоза, окрашивали...

Временное правительство под страхом военно-полевого суда запретило

выводить бронемашину из мастерских. Но именно это и предстояло организовать Георгию Елину. Броневик предназначался для встречи Владимира Ильича Ленина.

3 апреля 1917 года на площади, от края и до края заполненной людьми, возвышались два броневика. Один из них и послужил Ильичу своеобразной трибуной. На нем же Ленин поехал после выступления на Большую Дворянскую улицу, где находился особняк Кшесинской — большевистский штаб.

Так началась историческая биография питерского броневика, которому суждено было пройти по самому переднему краю Революции. В Октябрьские дни он охранял штаб революции — Смольный, и в эти дни на его броне появилась надпись: «Браг капитала». В ночь на 26 октября штурмовал Зимний, потом защищал Петроград от интервентов, а в девятнадцатом году громил Юденича на Пулковских высотах, под Красным Селом и Ямбургом.

Когда закончилась гражданская война, машину передали в один из

учебных отрядов, и ее дальнейшие следы затерялись.

Поиски предпринимались неоднократно. «Особые приметы» броневика были хорошо известны: шасси фирмы «Остин», двойное рулевое управление, на двух башнях вдоль стволов пулеметов — щиты и бортовой № 2.

Наконец в феврале 1939 года броневик «Браг капитала» был найден и передан в ленинградский филиал Музея В. И. Ленина, а в 1940 году установлен на гранитном постаменте, сооруженном по проекту инженера Павловского.

Однако в биографии броневика есть еще непрочитанные страницы. Причем интересны они не только в связи с «революционными заслугами» броневика, но еще и потому, что он был, по существу, одним из родоначальников могучего племени современных отечественных бронетранспортеров.

...К началу первой мировой войны

в России имелась только одна рота броневиков, а к 1917 году — 50 отрядов и дивизионов. В то время «блндировались» (то есть одевались в броню) обычные автомашины: «рено», «фиат», «остин», «армстронг-вигворт», «гарфорд», «паккард», «пирс арроу», «ланчестер» и «русско-балтийский завод». Сравнение тактико-технических данных (число башен, пулеметов и т. п.) этих машин и дало основание утверждать, что «Браг капитала» был смонтирован на базе «остина».

Известно, что машины одевали в броню главным образом на Путиловском, Русско-Балтийском и Ижорском заводах в Колпино.

Известно также, что «остины» первого выпуска (1914 г.) поступали из Англии уже бронированными и часть их, имевших слабую броню (3 мм), «переблндировались» на наших заводах.

Второй выпуск (1916 г.) назывался «остин-путиловский», потому что из Англии поступали только шасси, а броня одевалась на Путиловском заводе, где, кроме того, совершенствовались и видоизменялись некоторые детали.

Однако не исключено, что броню могли ставить и ижорцы. И так как они специализировались на производстве бронешасси, то возможен и такой вариант, когда ижорцы поставили бронешасси на Путиловский и там эти башни устанавливали на корпусах.

...В год, когда страна отмечала 70-летие со дня рождения Владимира Ильича, легендарный броневый автомобиль стал на вечную вахту у входа в музей на улице Халтурина.

В 1917 году, после июльских событий, Временное правительство решило арестовать Ленина. По реше-

нию ЦК партии Владимир Ильич перешел на нелегальное положение. Некоторое время он скрывался в поселке Разлив. К осени предстояло найти более надежное убежище — за пределами России. Организовать переезд Ленина через границу, в Финляндию, было поручено опытным конспираторам.

...К станции Удельная подошел поезд. Ильич поднялся на паровоз. Кочегар перешел в первый вагон, на время превратившись в пассажира, а Ленин стал кочегаром паровоза № 293.

В Белоострове поезд должен был подвергнуться таможенному осмотру. Жандармы проверяли документы. Машинист Гуго Ялава отцепил паровоз и повел его к водоразборной колонке. Воды в паровозе хватало — просто Ялава хотел укрыть Ленина от жандармов.

У крана задержались до последней минуты. И лишь прозвучал третий звонок, машинист мгновенно подвел паровоз к составу, набросил сцепку, дал резкий свисток и поехал.

...Прошло два месяца, и Ленин вернулся в Россию — на том же паровозе, с тем же машинистом, который снова повторил свой маневр с «водоснабжением».

Ильич сошел на станции Удельная. Затем с явки он направился на нелегальную квартиру неподалеку от станции Ланская, где жил и работал вплоть до позднего вечера 24 октября...

Паровоз № 293 был построен в США в 1910 году на заводе «Болдвин», куплен царским правительством и курсировал на Финляндской железной дороге. Ялава водил его до 1918 года, а затем передал другому машинисту. Однажды какой-то маневровый паровозик врезался в левый бок локомотива, и тот оказался на «кладбище паровозов».

Но в 1920 году четыре машиниста и три их помощника взялись отремонтировать паровоз во внеурочное время и вернули его в строй. В 1924 году Советский Союз по договору передал Финляндии имущество бывшей Финляндской железной дороги, паровозы финских серий, в том числе и № 293. Он вернулся к нам лишь в июле 1957 года — как подарок правительства Финляндии «в память тех поездок, которые В. И. Ленин на нем совершал в трудное время».

4 ноября 1964 года паровоз № 293 был установлен в специально построенном для него павильоне на Финляндском вокзале в Ленинграде. Сохранился документ, из которого следует, что в ноябре 1922 года за председателем Совнаркома было закреплено четыре «роллс-ройса» (№ 221, 225, 231, 236) и один «делоне-бельвилль» (№ 218).

Однако с течением времени эти машины все более устаревали, передавались из одной организации в другую, и в конце концов их следы затерялись.

Поиски начал Центральный музей В. И. Ленина. Путеводной нитью послужил акт передачи машин на автобазу Совнаркома 27 мая 1920 года, в том числе и «роллс-ройса» № 236. В акте была полная техниче-

Броневик «Браг капитала».



ская характеристика этого автомобиля:

четырёхместный кузов типа торпеда; шестицилиндровый двигатель 40/50 НР¹, № 207 с диаметром цилиндра 114 мм, ходом поршня 121 мм; зажигание — магнето и бобина; подача горючего — давлением, смазка — насосом, охлаждение — помпой; сцепление — дисковое; передача — карданная; скоростей — 4+1; колеса — тангентные, шины — 895×135 мм, тормоза — ручной и ножной; пуск в ход — стартером и заводной ручкой; переднее стекло — двойное; арматура: сигналы — электрический и свирроко, аккумулятор — 12 в, 2 фары, магнето, динамо, стартер, бобина, спидометр, амперметр, манометры масляный и бензиновый, свечей — 12.

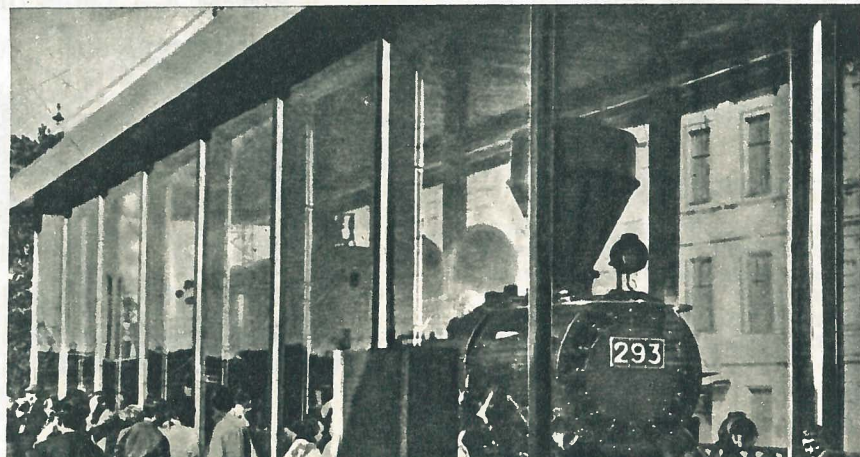
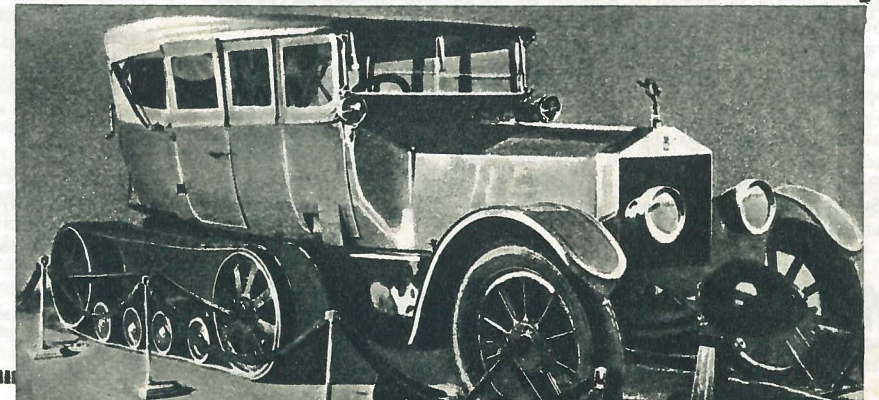
В результате сложных перипетий удалось разыскать «роллс-ройс» № 236 (мотор № 207). Его нашли в одной из керченских котар. Сейчас он стоит на втором этаже Центрального музея В. И. Ленина.

21 января 1924 года в 6 часов 50 минут великий Ленин скончался...

23 января гроб с телом Ильича несли на руках на протяжении всего трехкилометрового пути из Горок до станции Герасимово (ныне станция Ленинская). Здесь в скорбном ожидании стоял траурный поезд: паровоз серии У-127, восемь пассажирских вагонов для сопровождающих и пульмановский почтово-багажный вагон, задрапированный красными и траурными полотнищами. В нем был установлен гроб с телом Ленина, ук-

¹ НР — мощность в лошадиных силах.

Автобазы.



Паровоз № 293.

рытый венками и цветами; тут же находился близкий Ильича. Вел состав машинист Матвей Кузьмич Лукин. В тот же день, 23 января, в 13 часов траурный поезд прибыл в Москву на Павелецкий вокзал...

...Мемориальный паровоз У-127 был построен в 1910 году на Путиловском (ныне Кировском) заводе в Петербурге (заводской № 1660). Этот локомотив, очень внушительный по внешнему виду, предназначался для поездов дальнего следования Рязано-Уральской (ныне Московско-Донбасской) железной дороги и, очевидно, поэтому имел в топке парового котла форсунки для жидкого топлива (нефть, мазут), которое находилось в тендере. В дальнейшем он курсировал на линии Москва — Павелец.

В мае 1923 года паровоз У-127 вышел из среднего ремонта, произведенного в депо во внеурочное время в честь юбилея партийной станции Москва Рязано-Уральской железной дороги. К этому моменту приурочили и другое знаменательное событие: В. И. Ленин был избран почетным машинистом паровоза У-127.

Пульмановский почтово-багажный вагон № 1691, построенный в 90-х годах прошлого века, также вышел из ремонта в Саратовских вагонных мастерских в декабре 1923 года.

В Москве в Кожевническом сквере у Павелецкого вокзала, в павильоне-музее, покрытые лаком специального антикоррозийного состава, застыли на века паровоз У-127 и вагон № 1691 — траурный поезд Почетного Машиниста.

А. ИВОЛГИН, инженер, наш спец. корр.

Москва — Ленинград



Лауреат
Ленинской премии
академик В. М. ГЛУШКОВ,
вице-президент АН УССР,
директор Института
кибернетики АН УССР



ВО ИМЯ РАСКОВАННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Какой станет кибернетика на пороге XXI века? Нелегко говорить о будущем науки, которой всего два десятка лет от роду. И все же нет сомнений: горизонты кибернетики широки. Задержись она на марше — и возникнет своего рода кризис в переработке информации. Вот почему одно из главных направлений юной науки — совершенствование электронно-вычислительных машин — ЭВМ, полная автоматизация всех этапов их создания: от проектирования до монтажа.

В арсенале ученых — такое действенное оружие, как интегральные схемы, микропленочная технология. Весьма перспективна обработка материала в вакууме электронным и ионным лучами (элионный метод). Сложнейшие схемы будут создаваться в монолитном куске материала. Уже сейчас плотность информации, «записанной» на фотозульсиях, можно соизмерить с плотностью информации в человеческом мозге. Вероятно, к концу века искусственный мозг станет настолько емким, что величина его информативного заряда составит сотни тысяч бит на кубический миллиметр.

Конечно, впереди немалые трудности. Чтобы построить быстродействующие и компактные машины, необходимо создать многочисленные коммуникации для съема и передачи информации. Предположим, мы имеем дело с фотозульсией. Особая лучевая трубка расшифровывает «записи». Но ведь нужно обеспечить питание этой трубки; не обойтись без усиления слабых сигналов, без развертки и т. п.

Сегодняшняя машина включает в себя несколько принципиально отличных друг от друга частей. Устройство управления и запоминающее устройство существенно разнятся. Нельзя ли как-нибудь объединить эти элементы ЭВМ? Что, если попытаться встроить логические схемы в память? Думается, недалеко то время, когда мы сумеем сделать это. Тогда резко повысится эффективность обработки информации.

Уже ясны конкретные направления поисков: уменьшение связующих линий (это ускорит работу машин), применение прогрессивных логических структур (это позволит выполнять параллельно больше операций).

Но не только технологические проблемы затрудняют массовый выпуск электронной техники. Несовершенно еще и проектирование самих ЭВМ. Чем сложнее машина, тем увесистей кипа технической документации к ней. Задача ближайших десятилетий — автоматическое проектирование электронных машин. Сначала монтажные схемы, технология изготовления, а потом и выбор оптимальной логики — таково поле деятельности машин-проектировщиков. Опыт ученого, его интуиция — одним словом, высшие формы человеческого мышления — должны быть реализованы ЭВМ, перебирающей варианты, выдающей определенные решения. Отпадет нужда в привычных чертежах и таблицах. Поступающие от ЭВМ закодированные сведения станут программой для автоматической производственной линии. Весь цикл изготовления ЭВМ будет поставлен на поток. За человеком останется лишь общий контроль и оценка продукции — ЭВМ, спроектированных ЭВМ.

Информационные богатства, накопленные человечеством, не уступают, а, наоборот, превосходят по значению материальные. В информационной сокровищнице не только классические произведения искусства, энциклопедии, справоч-

ники, но и, казалось бы, ненужные, заброшенные геологические архивы, истории болезней давно умерших людей, пропылавшиеся конструкторские синьки...

...Математик или скульптор. Что оставит он после себя? Плоды своих трудов. Частицу опыта, переданного ученикам. Все же основное — тайна его творчества — умрет вместе с ним. А ведь машина может «запомнить» даже творческий процесс. Если закодировать образ мыслей математика или скульптора, появится реальная возможность навсегда сохранить в виде активно действующих программ методы поиска, неповторимые, сугубо индивидуальные.

Не преувеличить значения подобной всеобъемлющей информации для ученого, инженера или врача. Скажем, в архиве лежит себе отчет геологов, искавших когда-то в обширном районе нефть. Среди документов — пробы пород, анализы почв. По этим данным с помощью новой методики можно определить, например, месторождения титана, о которых в пору прошлых разведок и не думали. Исследователь сделает это открытие, не выходя за пределы архива, разумеется, перенесенного в «память» ЭВМ.

Приведу еще один пример. Чертежи новой детали, технология ее изготовления на большом заводе часто разрабатываются заново. Быть может, и делали когда-то нечто подобное, да попробуй отыщи всю документацию! Слишком сложно. Для ЭВМ подобная задача не представит затруднений. Машина раздобудет необходимые данные, если нужно, свяжется с соседними заводами. Полученные сведения — код, минуя стадию чертежей, могут быть введены, как программа, в обрабатывающие станки.

В чем преимущества машинного способа хранения информации? Прежде всего — быстр доступ к ней. Время подбора необходимого материала исчисляется секундами. К двухтысячному году, я уверен, появится такая информационная техника, которая сможет не только выдавать определенную справку, но и оформлять свой ответ в логический вывод. Машина сопоставит несвязанные факты.

Вообще накопление научных данных идет пока так: экспериментальные сведения, хотя и записываются порой автоматическими приборами, обрабатываются людьми. В ЭВМ будущего, через датчики подключенную к измерительным приборам, первичная информация поступит, минуя человека. Специалисты получат уже обработанные результаты.

Надежное и дешевое хранилище информации позволит ученым пользоваться прежними результатами измерения, не повторяя дорогостоящих экспериментов.

ЭВМ-информаторы будут работать вместе с человеком. Он укажет направление поиска, поставит задачи, а оформленные доказательства, сравнение различных логических вариантов машина произведет автоматически.

Чтобы согласовать выпуск всей отечественной промышленной продукции с подачей необходимого сырья, ежегодно производится не менее 10 000 000 000 000 (10¹³) арифметических операций. Все население страны не справилось бы в срок с таким объемом вычислений, касающихся самых различных областей экономики.

Где выгоднее построить автомобильный завод? Для ответа на подобный вопрос в обычных условиях требуется несколько месяцев.

В экономической системе будущего все исходные сведения будут храниться в ЭВМ самих предприятий. На Львовском телевизионном заводе уже создан прообраз такой ячейки. Ее ЭВМ постоянно «помнит», какие материалы и в каком количестве размещены на складах. Как только положение меняется, сведения машины пополняются.

Система связи объединит в будущем ЭВМ, подобные львовской. Вычислительная машина высшего уровня обрабатывает полученную с мест информацию.

С помощью ЭВМ можно будет связаться с любым предприятием. Предположим, интересующего вас материала на заводе, куда был послан запрос, не оказалось. В таком случае машина укажет вам новый адрес. Чтобы достать необходимое, вам вовсе не обязательно обращаться в центральные инстанции.

Сняв трубку своего домашнего телефона и набрав знакомый номер, вы разговариваете со своим товарищем из Владивостока или Ташкента, Минска или Новосибирска. Скоро такое станет привычным. Уже создается общесоюзная централизованная система телефонной связи. Оснащена она будет электронно-вычислительными машинами.

Мысль о том, что совершенствование вычислительных машин ведет к усложнению общения с ними, в корне неверна.

Машины научатся «читать» рукописный текст (сегодня они уже «читают» машинописный). Язык, на котором можно будет обращаться к ним, к концу нынешнего столетия будет мало чем отличаться от разговорного. У ЭВМ появятся «уши»: с ними можно будет разговаривать — программа вводится с голоса.

Очевидно, машины сумеют общаться друг с другом и обойтись без человека-посредника.

Представьте себе, ЭВМ-«служанка» обеспечивает своевременную поставку полуфабрикатов. В случае надобности она «обращается» прямо к поставщику — другой ЭВМ. «Поставщик» отвечает импульсом-сигналом, по которому нужный полуфабрикат отправляется куда следует.

Такого рода межмашинные контакты во многих случаях окажутся эффективнее, чем общение людей. Эффективнее хотя бы потому, что ЭВМ полнее и объективнее информированы. Разумеется, все зависит от продуманности и четкости программ, составленных человеком.

Контур будущего кибернетики вырисовываются уже сегодня. Снова упомяну о разработанной нашим институтом системе управления производством на Львовском заводе. Мозг ее — ЭВМ «Минск-22». Машина снабжена дополнительными устройствами для приема и передачи информации, блоками, обеспечивающими одновременное решение задач планирования и управления.

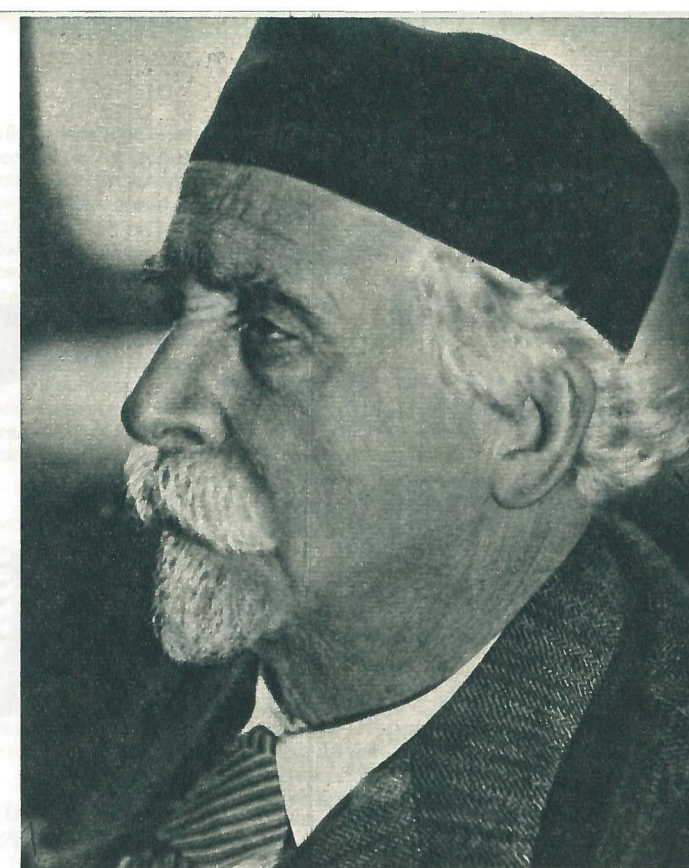
Быстродействующие печатающие устройства оформляют отчетные документы. Машина составляет программу работы для всех участков производства. Система строго следит за выполнением графиков. Она в состоянии «бить тревогу», включать определенные механические комплексы. Работники завода могут заниматься совершенствованием технологических процессов с помощью и даже с подсказкой системы.

Но нечего волноваться человеку: он не станет малосущественным придатком машины. Информационное богатство живого мозга не влезет ни в какую ЭВМ. Знаменитые «электронные стихи» не идут в сравнение с подлинно поэтическими произведениями. Да, пожалуй, и не стоит тратить энергию конструкторов-математиков на составление «стихотворческих» программ. На повестке дня вопросы куда более насущные и серьезные: переработка информации на высшем уровне, управление экономикой и т. д.

Уже существуют экспериментальные системы, в которых машина сама задает себе определенную задачу и пытается решить ее. Порой высказываются опасения, что машина «взбунтуется», перестанет повиноваться хозяину. Уверен: тревожиться нет причин.

В каких случаях «кибер» может выйти из-под контроля? Во-первых, техническая неисправность. Она, как правило, — следствие недостаточной надежности системы. Но ведь в наше время совершенно очевидна тенденция повышения надежности. Воспользуясь для убедительности аналогией: полеты на первых простых самолетах были куда как рискованнее, чем на сложных по конструкции современных!

Во-вторых, усложненность программ может привести к тому, что машина выдст человеку решение, приносящее не пользу, а вред. Действительно, по мере усложнения ЭВМ все труднее, казалось бы, учесть нежелательные последствия. По мере того как будут улучшаться средства



4 — НЕ ЗАМЫКАТЬСЯ В РАМКАХ ВЫБРАННОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ.

Академик Н. Д. ЗЕЛИНСКИЙ:

В нашей стране наука и техника развиваются стремительно, как никогда раньше в истории человечества. Каждый день увеличивает наше могущество над природой, с каждым днем все новые и новые стихии становятся покорными слугами человека. Управлять этими силами, быть полноценными членами грядущего коммунистического общества смогут только широко образованные люди.

Не замыкайтесь в узких рамках одной выбранной специальности. Врачу и агроному сегодняшнего дня зачастую не только полезно, но и необходимо наряду с глубоким знанием своей специальности иметь минимум знаний и по электротехнике и по астрономии. Математику и физику очень может помочь в работе знание биологии или геологических наук. Я уже не говорю о знании общественных наук, которое необходимо для всех без исключения, без которого нельзя представить себе человека нашего времени.

Из обращения к молодежи, опубликованного в № 1 журнала за 1953 год

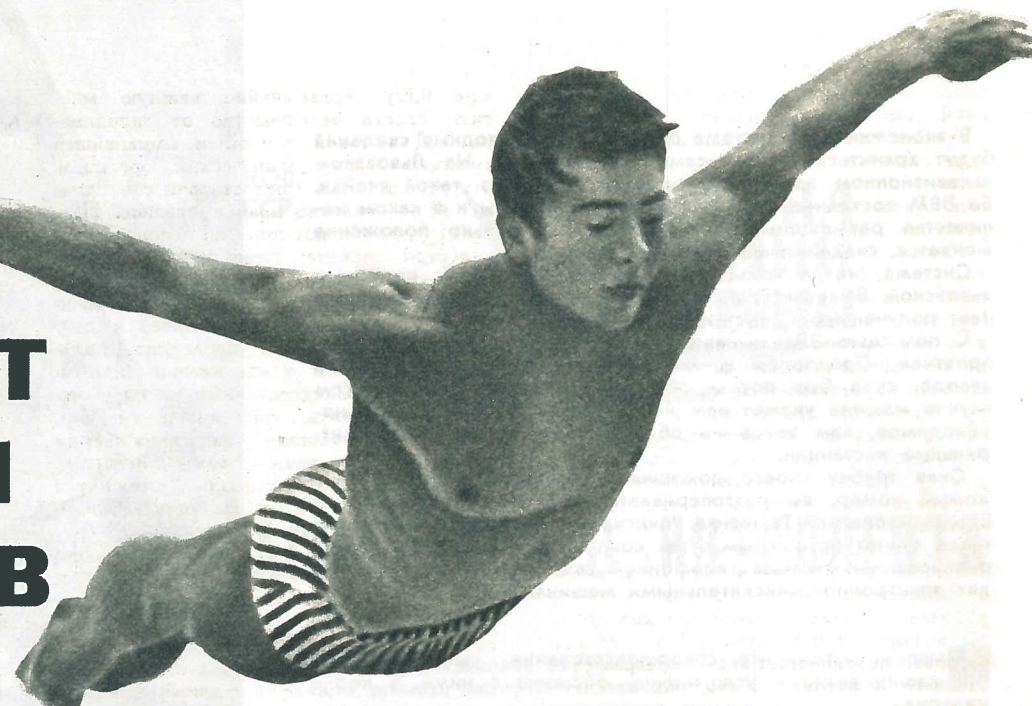
проектирования, неприятные неожиданности окажутся исключительной редкостью.

И наконец, третье, представляющее собой область политики, социологии. Добру или злу будут служить ЭВМ? Только при социализме можно наилучшим образом использовать электронно-вычислительную технику. В странах, где все делается на благо людей, ЭВМ станут неоценимыми помощниками.

Кибернетика мужает. Все больше и больше молодежи, трудолюбивой и дерзкой, посвящает себя этой науке. Техническая база автоматических систем управления, построения которых требует сама жизнь, будет создана.

РАЗУМ СДВИГАЕТ ГРАНИЦЫ РЕКОРДОВ

Г. ЕЛЕНСКИЙ,
судья всесоюзной категории



«БУДУЩЕЕ, ПОДЛИННО ВЕЛИКОЕ В СПОРТЕ, БЕЗУСЛОВНО, ЗА ТЕМИ, КТО НЕ ТОЛЬКО ТРЕНИРУЕТ МУСКУЛЫ И ОБЛАДАЕТ УПОРСТВОМ, НО И ОСМЫСЛЕННО СОВЕРШЕНСТВУЕТ СВОЕ МАСТЕРСТВО».

Юрий Власов

ПО СТРЕЖНЮ ГРАФИЧЕСКИХ ЛАБИРИНТОВ

...Если некая функция стремится к пределу, то ее изменение прогрессивно уменьшается. И в конце концов сей процесс «упирается» в бесконечно малую величину, отделяющую нашу функцию от предельного ее значения.

Такая закономерность, графически выраженная экспоненциальной кривой, наблюдается и в динамике спортивных рекордов¹. Например, на заре легкой атлетики рекорды бега обновлялись весьма существенно. Однако чем выше поднимался уровень достижений, тем меньше становился прирост скоростей. Так и во всех видах спорта со временем динамика мировых рекордов обретает тенденцию постепенного затухания. Но чем больше угол между кривой роста и горизонталью, тем большего прогресса следует ожидать в будущем. Для каждой ломаной нетрудно подобрать среднюю плавную кривую и, продолжив ее, получить приближенное представление о рекордах будущего (те же цифры дает и математическая экстраполяция).

А можно ли сопоставить результаты полученных прогнозов? Можно. И даже такие, казалось бы, несоизмеримые показатели, как рекорды в беге на короткие и длинные дистанции. На помощь приходит график падения мощности работы. Там, где достижения выражаются в единицах времени, существует строгая закономерность: максимальная скорость соответствует минимальной продолжительности передвижения, и наоборот.

Об этом, собственно, и рассказывает наш график. На оси ординат — масштаб средней скорости, на оси абс-

цисс — время передвижения по дистанции. Отметив показатели средней скорости рекордных забегов, заплывов или заездов, мы получим несколько точек. Теперь впишем между ними кривую таким образом, чтобы ее отклонение от этих точек было наименьшим. Для каждого вида спорта падение мощности определится точно такими же кривыми. Если их совместить, получится единая кривая. А это значит, что, скажем, бег продолжительностью в 100 сек. эквивалентен плаванию, или бегу на коньках, или велогонке по треку со скоростями, сохранение которых возможно лишь в течение 100 сек.

Такая эквивалентность вытекает не только из совпадения кривых — она подтверждается и большим сходством физиологических изменений в организме. Но график позволяет определить, какие рекорды в различных видах состязаний следует считать в настоящее время относительно равноценными друг другу, какие ниже или выше «нормы».

ТОТАЛЬНОСТЬ ПРИОБЩЕНИЯ

Самая существенная тенденция современного производства — механизация, автоматизация. В профессиональном мастерстве рабочего стремительно падает удельный вес физической нагрузки, уступая место высшим нервным функциям. Появляется великое множество разнообразнейших вспомогательных движений, в конечном итоге связанных с переработкой той или иной информации. Не выдержишь ритма, предложенного тебе машинной или системой машин, не справишься с потоком внешних раздражителей и ливнем информации, если перед каждым «нажатием кнопки» будешь «думать». Человек должен выполнять вспомогательные движения «автоматически», не

задумываясь — «играть с листа», говоря языком музыкантов. Именно это позволит наиболее эффективно управлять механизмом или контролировать его работу, освободив разум для анализа процесса, для технического творчества, для аварийных и вообще непредвиденных ситуаций.

Уже сейчас многие профессии связаны с циклом психофизиологической подготовки. И относится это не только к космонавтам и летчикам-испытателям, но и к более «прозаическим» специалистам (например, к профессии машинистов скоростных электропоездов). А в принципе, точнее — в перспективе, подобная подготовка потребует практически всем — от станочников в машиностроении и аппаратчиков на химзаводе до операторов автоматических систем.

И вот в этой-то психофизической подготовке решающую роль будет играть спорт...

Каким образом?

Начнем с того, что взаимодействие между основными и вспомогательными движениями на производстве и в спорте — одно и то же. В лексиконе ученых, занятых проблемами физического воспитания, бытует термин — «фоновое движение» (это, пожалуй, даже точнее передает суть дела, нежели термин «вспомогательное»). Если, например, баскетболист атакует соперников, то его бег будет фоновым движением, а бросок мяча в корзину — ведущим. Чем совершеннее первое, тем свободнее и эффективнее второе. Точь-в-точь как в производственных условиях. И физиологический механизм в принципе тот же самый. Если фоновые движения выполняются «автоматически», сознание как бы освобождается от непосредственного контроля за ними, акцентируя все внимание на ведущих движениях, на том, чтобы мгновенно оце-

нить обстановку и принять тот или иной тактический вариант.

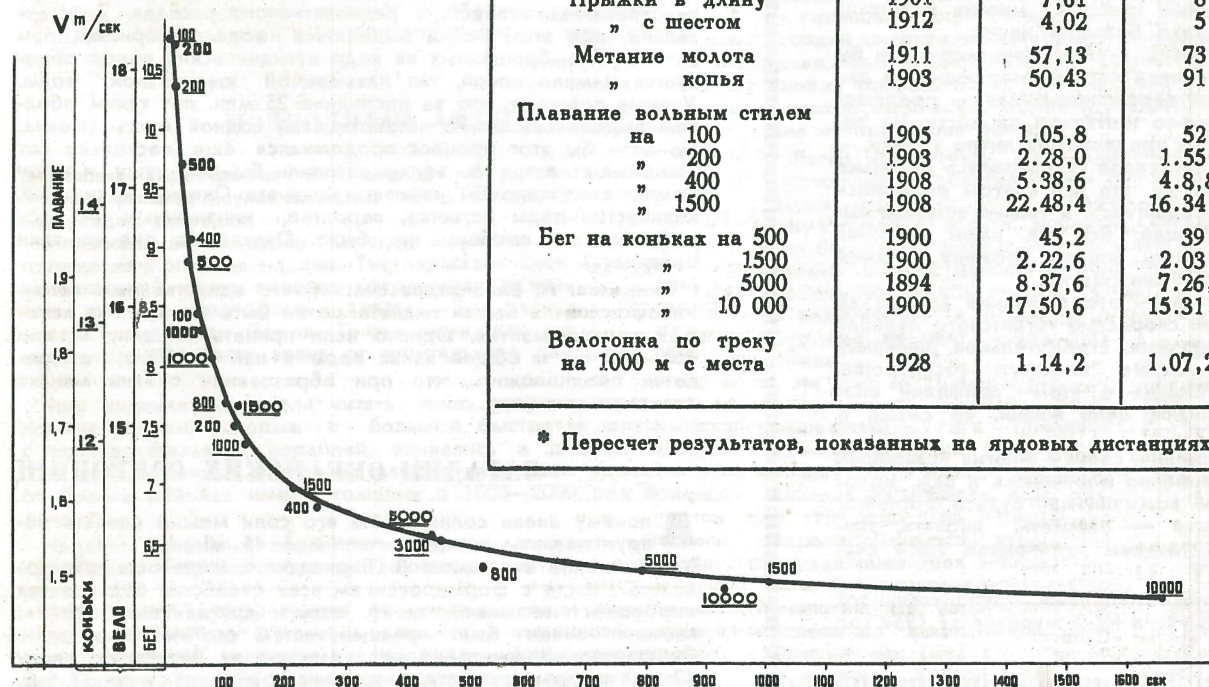
А раз так — значит можно, подбирая определенные упражнения или даже виды спорта, совершенствовать фоновые (вспомогательные) движения, характерные для каждой профессии.

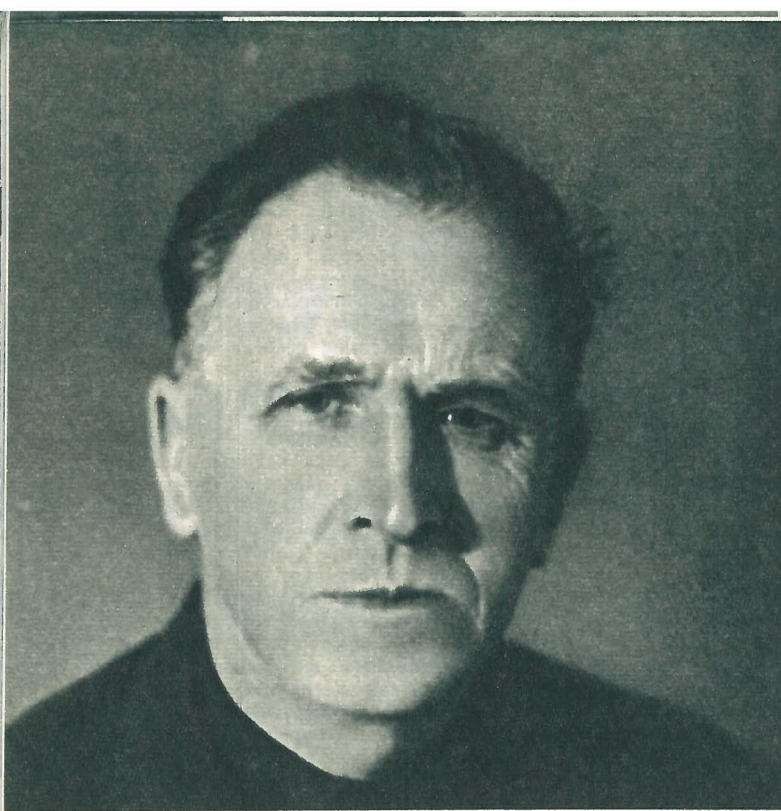
Именно такой эксперимент и проводится в семи профессионально-технических училищах (ПТУ) в различных городах страны. Два года назад там началась научно-исследовательская работа по специализации физического воспитания в зависимости от особенностей той или иной профессии. В обязательные занятия по физической подготовке включены упражнения, необходимые для успешного овладения профессиональными навыками. А затем сравниваются результаты, полученные в экспериментальных и обычных группах.

Но не надо думать, что речь идет о движениях, имитирующих какие-то рабочие приемы. Такой подход убил бы в корне самую суть нового метода, который предполагает не превращение рабочего в автомат, а именно развитие физических способностей человека, всестороннее и гармоничное, но — целенаправленное, способствующее совершенствованию навыков для избранной профессии.

Предполагают, например, что будущим машинистам башенных кранов лучше всего заниматься спортивной гимнастикой, штангой, велосипедным и мотоциклетным спортом; для высотников-монтажников наиболее предпочтительны акробатика, гимнастика, батут и прыжки в воду. Разумеется, не исключено, что по ходу эксперимента обнаружится непригодность одних и полезность совершенно других видов спорта. Вспомним хотя бы такой любопытный факт. Долгое время физическая подготовка летчиков включала бокс. И лишь недавно было установлено, что бокс... противопоказан квалификации пилотов, так как управление воздушными судами на сверхзвуковых скоростях не терпит резких и быстрых движений рук и ног.

Спорт будущего призван выполнять





5. — ДЕРЗАТЬ, ТВОРИТЬ — КАКОЕ ОГРОМНОЕ СЧАСТЬЕ!

Академик И. П. БАРДИН:

Молодые друзья мои! Не смущайтесь, если дорога к знанию, которую вам указывают старшие товарищи, кажется сначала труднее всех других путей, сулит большие испытания, чем любая другая.

Мне хочется обратиться и к людям моего поколения. Не скупитесь делиться сокровищами своего опыта, своих знаний. Помните, что не сколько слов, сказанных вами на встрече со школьниками, слов, которым вы, может быть, даже не придали особенного значения, могут определить целые человеческие судьбы. Короткая статья в научно-популярном журнале, написание которой вы оторвали несколько часов от научных занятий, может оказаться тем первым лучом маяка, который многих и многих приведет в царство большой науки...

Оглядываясь назад, я вижу мою жизнь как бы разделенной огненной чертой революции на две части. Первая — дореволюционная — представляется мне каким-то топтанием на месте. Не потому, что не было продвижения лично у меня, — моя судьба как инженера складывалась довольно счастливо. А потому, что все кругом оставалось по-прежнему: продвигаясь, я только заменял бывавших товарищей. Все же наши старания раскачать и двинуть вперед громаду русской промышленности были тщетны.

Вторая половина — это движение вперед со все нарастающей скоростью гигантского корабля советской металлургии, стремительное движение вперед всего нашего великого государства. Творчески участвовать в этом движении вперед — основа жизни, цель жизни, ее смысл и счастье.

Вспоминая хорошим словом многих товарищей по работе, я особенно обращаюсь к вам, молодым строителям коммунизма! Будьте достойны огромного счастья — работать, дерзать, творить! Дорожите каждым мгновением этого счастья!

Из обращения к молодежи, опубликованного в № 3 журнала за 1954 год

ОКЕАН НАД ГОЛОВОЙ

За последнее десятилетие наша Земля словно уменьшилась во много раз. Подводные лодки проходят вокруг нее не всплывая, спутники облетают ее за час с небольшим. На карте почти не осталось «белых пятен». Молодежи, с завистью читающей о подвигах первопроходцев, кажется, что все уже открыто и давно исчерпали себя древние науки о Земле и Море.

А между тем сразу же за береговой чертой начинается таинственный континент, занимающий 5/7 поверхности планеты, — океан.

Какие проблемы он ставит перед наукой? Какие загадки волнуют сегодня ученых? В чем суть самых интересных гипотез? Какими путями пойдет освоение океана? Эти и множество других вопросов интересуют наших читателей.

Корреспондент журнала А. Харьковский встретился с председателем Океанографической комиссии Академии наук СССР, лауреатом Ленинской премии, членом-корреспондентом Академии наук СССР Львом Александровичем ЗЕНКЕВИЧЕМ, а также побывал на его лекциях. И в результате родилась эта статья.

ОТКУДА ВЗЯЛАСЬ ВОДА?

Все спорят о том, как родилась Земля, но еще более неясно, откуда взялась на ней вода.

Не так давно считали, что наша планета образовалась из горячего сгустка, и, следовательно, гидросфера — результат конденсации атмосферных паров. Это нетрудно проверить. В Мировом океане 1370 миллионов куб. км воды. Кубометр воздуха при 100°С и давлении 760 мм может содержать не более 600 г воды. Значит, всю воду океана могла вместить атмосфера во много тысяч километров толщиной. Но маленькой Земле удержать ее не под силу. Остается предположить, что миллионы лет подряд на Землю низвергались горячие дожди, которые питались испарением подземных вод.

По одной из гипотез, Земля образовалась в результате слипания холодных космических тел, которые постепенно разогревались вследствие радиоактивного распада. Действительно, при этом могла выделяться вода. Например, при остывании выброшенных из недр вулканических пород образуется немало новой, так называемой ювенильной, воды. Ученые полагают, что за последние 25 млн. лет таким образом выделилось около четверти всей водной массы океана. Но если бы этот процесс продолжался еще несколько сот миллионов лет, то волны затопили бы всю сушу, и нашу Землю следовало бы называть «планета Океан». К счастью, количество воды остается, вероятно, неизменным. А ведь когда-то ее вообще не было. Откуда же она все-таки появилась?

Академик А. Виноградов считает, что единственным источником воды на нашей планете могли быть породы, из которых состоит мантия. Однако если принять толщину мантии 700—800 км и общий запас воды в ней $2 \cdot 10^{25}$ г, то придется предположить, что при образовании океана мантия потеряла всю воду.

ЗАГАДКИ ОКЕАНСКИХ СОКРОВИЩ

А почему океан соленый? Из его соли можно сделать вокруг планеты панцирь толщиной 45 м!

По мнению академика В. Вернадского, соленость образовалась вместе с формированием всех океанских вод и с тех пор почти не меняется. Но есть и другая точка зрения: вначале океан был пресным, затем его посолили реки. Действительно, ежегодно реки выносят за береговую черту 12 км³ твердых веществ, в том числе и солей, и за 37 тыс.

лет они могут заполнить водой ложе Мирового океана. Поскольку смена океанских вод происходила, по-видимому, большое число раз, то должна была изменяться и соленость. Но это отразилось бы на эволюции жизни в океане. Однако резкого изменения солености не обнаружено ни до палеозоя, ни в мезозойскую эру.

Поражает сбалансированность солевого состава морской воды. Соль уносится ветром — в испарениях, выпадает на дно с организмами и железомарганцевыми конкрециями. Только со скелетами пелагических диатомовых водорослей и радиолярий океан теряет каждый год миллионы тонн кремнезема. Кораллы, погибая, уносят десятки миллионов тонн углекислого кальция. Рекам совершенно не под силу компенсировать эти расходы. И все-таки «солевой скелет» океанских вод сохраняет устойчивость. А может быть, нам это только представляется? Ведь науке еще мало известно о солености придонных толщ.

Или, например, загадка железомарганцевых конкреций — кусочков руды, которыми усеяны огромные площади океанского дна. В трех океанах — Тихом, Атлантическом и Индийском — скопилось свыше 200 млрд. т этих конкреций!

На их построение не хватило бы всего марганца и железа, которые растворены в водах Мирового океана. Откуда же взялись эти колоссальные массы?

Допустим, при их формировании поступает вещество из-под морского дна, то есть в придонной толще совершается непрерывный процесс перехода растворимых закисных соединений из грунта в нерастворимые окисные. Но для этого требуется огромное количество свободного кислорода. Откуда он берется? Если же элементы поступают из придонных вод, то темп циркуляции на больших глубинах должен быть огромным. Исследования океанских впадин на «Витязе» опровергли мнение, что эти впадины заполнены тысячелетними застойными толщами. И все же циркуляция воды недостаточна, чтобы транспортировать вещества для конкреций. К тому же сама вода тоже должна где-то получать железо и марганец. Но где?

Возможно, к рождению океанских руд в равной степени причастны и грунт и воды океана. Ряд наблюдений указывает на солидный возраст конкреций: по некоторым данным, за 1000 лет нарастает слой 1—2 мм. Значит, конкрециям с радиусом 2—3 см должно быть «от роду» 20—30 тыс. лет. Срок солидный даже для формирования больших масс. Но пока нам не ясен сам процесс их образования, неизвестно даже, построены ли они микроорганизмами или химическим путем.

ПОДВОДНЫЙ АРХИВ ПЛАНЕТЫ

Обилие нераскрытых тайн океана не должно вызывать пессимизма: науке известны пути, следуя по которым мы найдем разгадки.

Миллионы лет умирали морские животные и растения, останки их попадали на дно. Так нарастали слои — страницы удивительной книги, которая сохраняется в темноте и вечном холоде подводного царства. Там записана история океана и планеты Земля. Толща воды, как могучий панцирь, охраняет этот архив от губительного действия времени.

Еще недавно мы могли читать лишь первые страницы: донные трубки, которые с большой быстротой опускались с исследовательских кораблей, вонзались в дно на 0,5—2 м, а ведь донные наслоения даже в некоторых удаленных от берега районах имеют толщину в 1000—2000 раз большую.

Недавно советским океанологам удалось получить вблизи Курильских островов колонку донного грунта рекордной длины — 34 м.

Обработывая пробы грунта, ученые применяют палеотемпературный метод. Он основан на том, что соотношение разных изотопов кислорода в осадках и известковых скелетах зависит от температуры, при которой жили организмы.

Для ученых это своеобразный палеотермометр, позволяющий судить о климате далеких эпох. Так удалось установить несколько периодов похолодания и потепления за последние 100 тыс. лет, то есть почти за все ледниковое время.

Геохимические исследования дают возможность «растянуть» историю Земли на 4—5 млрд. лет, из которых один миллиард приходится на возникновение и развитие жизни. Но жизнь не могла появиться во всем ее совершенстве, как Афродита из морской пены. Вряд ли эволюция живых существ до палеозоя шла быстрее, чем затем. Вернее предположить обратное: колыбель жизни — океан еще не был так заселен, слабее была борьба между существами, эволюция должна была идти медленнее.

На Втором Международном океанографическом конгрессе демонстрировались куски ультраосновных пород, добытые советскими океанологами из донного каньона. Делаются попытки бурить земную кору сквозь толщу вод и донных осадков. Советская экспедиция на «Витязе» и «Курчатов» ведет изучение разлома земной суши в Индийском океане. Так что вскоре будут прочитаны новые страницы истории нашей планеты.

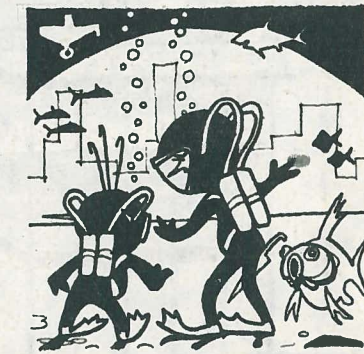
ОКЕАНСКАЯ ИНДУСТРИЯ

Зачем человек стремится в океан? Разве на суше всем не хватает места? Разумеется, места достаточно, но как же нам, штурмующим космос, отказаться от несметных богатств «голубого континента»? Золота в океане столько, что, если добыть его полностью, на каждого из 3 млрд. жителей планеты придется по тонне! Кобальта на суше около миллиона тонн, а в конкрециях на дне океана в 1000 раз больше. Никеля в океане 80 млн. т, молибдена — 800 млн. т, йода — 800 млрд. т. Правда, они растворены в чудовищных массах воды. Однако сама природа подсказывает пути их добычи.

В теле лангуста, например, концентрация кобальта в сотни тысяч раз больше, чем в морской воде. В крови асцидий растворен ванадий, выполняющий функцию окисления (в крови человека эту роль играет железо), поэтому кровь асцидий зеленая, концентрация ванадия там в миллионы раз выше, чем в окружающей водной среде. Интересно, что ниобий раньше обнаружили в теле асцидии, а затем уже, в микроскопических дозах, в водах Плимутского залива, на дне которого она обитает.

Легко представить, как такие животные и растения станут индикаторами, облегчающими поиски подводных ископаемых. Затем, возможно, будут созданы океанские плантации живых аккумуляторов золота, кобальта, ванадия. Может оказаться, что биохимики выведают у жителей океана их секреты и создадут на этой основе технологию подводных заводов добычи руд. Часть ученых считает, что получить рассеянные в воде богатства можно с помощью ионообменных смол. Будущее покажет, какой путь лучше.

Не только минералами, но и энергией сказочно богат океан. Мощь его приливов равна примерно миллиарду киловатт, что больше энергетического потенциала всех рек. В 1959 году во Франции на берегу Ла-Манша заработала первая приливная электростанция. Год спустя строительство аналогичного сооружения началось на французской реке Ранс. У нас ПЭС строится на Мурмане, в Кислой губе.



ОКЕАН

Своеобразно энергию океана используют в Абиджане (Африка). Там построена первая очередь гидротермической станции, работающей на разности температур поверхностных и глубинных вод. Вода с температурой 30° засасывается из прогретой солнцем лагуны в паровой котел, где давление равно одной сотой атмосферы. Здесь она закипает и вращает турбину, а пар охлаждается водой, поднятой с глубины 500 м.

...Человек начал всестороннее наступление на тайны океана. Над планетой кружатся метеорологические спутники, фотографируя водные просторы — кухню, где «делается» погода. Исследовательские корабли покрывают океан сетью стоянок. Все глубже уходят под воду станции Ива Кусто. Человек осваивает самый большой, самый богатый и самый таинственный континент.

А. ХАРЬКОВСКИЙ,
наш спец. корр.

ЛОДКА-ИССЛЕДОВАТЕЛЬ

РУБКИ НАБЛЮДАТЕЛЕЙ

ПРОЖЕКТОР

ИЛЛЮМИНАТОРЫ
ДЛЯ КИНОФОТОСЪЕМОК

ПОДВОДНЫЙ ГОРНОБОГАТИТЕЛЬНЫЙ КОМБИНАТ

ПРОГРАММИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ

ШЛЮЗ

НАД ГОЛОВОЙ

ЗАВОД — ГИГАНТ

ЗАВОДУПРАВЛЕНИЕ

ЦЕХ

ЖИЛОЙ КОРПУС

ТРОС

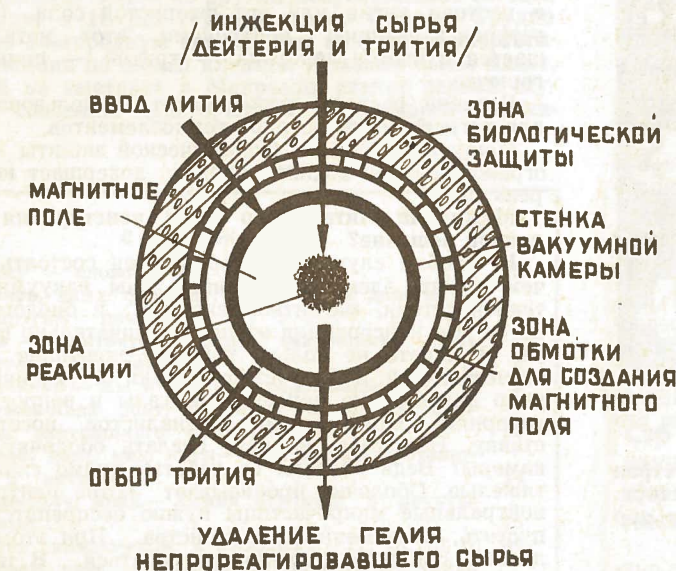
НАВИГАЦИОННЫЙ БУЙ

УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ
ЛОКАТОРЫ

МАНИПУЛЯТОР

ЛОДКА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ
ДОННЫХ ПОРОД

ЗЕМНЫЕ ЗВЕЗДЫ ЭНЕРГЕТИКИ



Гипотетический термоядерный реактор.

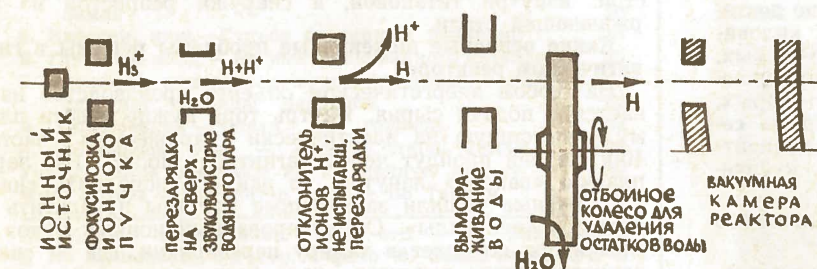


Схема инжекции нейтральных атомов водорода в вакуумную зону реактора.

М. ЛЕОНОВИЧ, академик

Ионизированный газ, носящий название плазмы, представляет собой широко распространенное в природе состояние вещества, обладающее весьма своеобразными свойствами. В последние десятилетия физика плазмы непрерывно прогрессирует. Правда, и на ранней стадии своего существования она пользовалась благосклонностью как экспериментаторов, так и теоретиков. Но сильнейшим толчком к ее развитию послужила столь бурно стартовавшая в 40-е годы атомная физика.

В 1950 году академики А. Сахаров и И. Тамм высказали смелую идею магнитной термоядерной плазмы для получения управляемой термоядерной реакции.

Но путь от теоретических возможностей до технического осуществления оказался на редкость тернистым. Предварительные расчеты, сделанные еще 17 лет назад, показали, что технически возможно получить самоподдерживающуюся термоядерную реакцию в тороидальной «магнитной бутылке».

«Магнитная бутылка» — своеобразный сосуд, стенками которого служит магнитное поле. Чтобы зажечь термоядерную реакцию, надо создать высокотемпературную плазму, нагреть ее и удержать сколько-нибудь заметное время. Если первая проблема в принципе разрешена, вторая непосредственно связана с третьей, то вопрос о «сосуде» до сих пор остается открытым.

Академик А. Будкер рассчитал систему с так называемыми магнитными пробками. Это два сгущения магнитного поля, закрывающие с двух сторон торцы аппарата, где накапливается плазма. Установка, использующая этот принцип, называется «Огра». Она существует уже 10 лет. Ионный источник создает плазму; она прогревается, но пока что попытки удержать ее не увенчались успехом.

Другой вид магнитной ловушки — стелларатор. В этом случае магнитное поле имеет винтообразную форму. Оно как бы заставляет заряженные частицы вращаться вокруг осевого направления и тем самым удерживает их вместе.

В одной из первых тороидальных установок использовались сильные продольные магнитные поля. Это известный «токамак» — система, на наш взгляд, самая перспективная. В последние годы именно на «токамаках» получена достаточно плотная высокотемпературная плазма. Но удержать ее столько времени, чтобы начались термоядерные реакции, увы, тоже не удалось.

Так что пока нам остается лишь изучать гипотетические термоядерные реакторы. Но мы уверены, что настанет день, когда плазма будет укрощена не только теоретически. И мы с гордостью отмечаем, что в целом ряде разделов физики плазмы советские ученые идут впереди своих зарубежных коллег.



АДРЕС СОЛНЦА — ЗЕМЛЯ

И. ШАЛОБАСОВ, инженер

«ЧЕЛОВЕЧЕСТВО СТАВИТ ПЕРЕД СОБОЙ ТОЛЬКО ТАКИЕ ЗАДАЧИ, КОТОРЫЕ ОНО МОЖЕТ РЕШИТЬ, ТАК КАК ПРИ БЛИЖАЙШЕМ РАССМОТРЕНИИ ВСЕГДА ОКАЗЫВАЕТСЯ, ЧТО ИДЕЯ ВОЗНИКАЕТ, ЛИШЬ КОГДА МАТЕРИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ЕЕ РЕШЕНИЯ УЖЕ ИМЕЮТСЯ НАЛИЦО ИЛИ, ПО КРАЙНЕЙ МЕРЕ, НАХОДЯТСЯ В ПРОЦЕССЕ СТАНОВЛЕНИЯ».

К. Маркс

ЭКСПО-67. Советский павильон. В огромном зале высятся шестиметровый прозрачный тор. Внутри его полыхает ярко-оранжевый шнур ионизированного газа — плазмы. Это огненное кольцо, словно живое, беспрестанно пульсирует. Термоядерный реактор!

Но разве он существует? К сожалению, нет, пока еще нет. На выставке показан всего лишь макет¹. Но при его постройке ученым пришлось столкнуться и преодолеть (хотя бы теоретически) множество трудностей. А сколько еще осталось нерешенных проблем!

Познакомимся хотя бы с некоторыми из них. Подойдем к экскурсоводу Советского павильона и попросим его ответить на наши вопросы.

Начиная примерно с 50-х годов ученые разных стран оживленно обсуждают проблему термоядерного реактора. Чем вызван такой интерес и почему реактор до сих пор не построен?

— Источником топлива для такого реактора будет служить вода Мирового океана — вернее, некоторые изотопы водорода, содержащегося в ней. Правда, в природной воде их сравнительно мало. Так, один атом изотопа дейтерия приходится на 5—6 тыс. атомов обыкновенного водорода. Но даже этого мизерного количества вполне достаточно, чтобы из литра воды получить 2,4 млн. килокалорий. Только нужно выполнить три условия. Во-первых, нагреть ядерное горючее, находящееся в состоянии плазмы, до нескольких сот миллионов градусов. Во-вторых, удержать «горячую» плазму хотя бы десятки доли секунды. И наконец, создать достаточно высокую концентрацию ионов в плазме (не меньше 10^{14} в одном кубическом сантиметре).

Порознь каждое из этих требований уже реализовано в экспериментальных установках, но все вместе — нет.

Но вообразим на минуту, что все три условия выполнены и в могучей топке протекает термоядерная реакция. Как будут выглядеть остальные узлы реактора? На этот вопрос и попробовали ответить ученые, спроектировав макет гипотетического термоядерного реактора будущего.

Внешне макет напоминает тор. Почему выбрана именно эта форма реактора?

Чтобы удержать плазму внутри реактора, нужно окружить ее мощным магнитным полем. Раскаленное ядерное горючее, как дикий зверь, загнанный в клетку, ищет любую лазейку, чтобы вырваться из магнитной ловушки. Но ученые постарались сделать ее на совесть. Надежность ловушки — в огромной величине и сложной конфигурации поля. Поэтому корпусу реактора с электромагнитами пришлось придать тороидальную форму.

Электромагниты погружены в жидкий гелий. Металл обмотки становится сверхпроводящим, что уменьшает потери.

Но это еще не все. Плазма заключена в вакуумную камеру. Безвоздушное пространство играет здесь роль не только термоизолятора. Если бы реакция синтеза проходила в воздухе, увеличивающееся с ростом температуры давление достигло бы миллионов атмосфер. Чтобы этого не случилось, надо начинать термоядерную реакцию при минимально допустимом давлении — в вакууме.

Большую часть энергии (80%) уносит из активной зоны поток нейтронов. Кинетическая энергия этих микрочастиц преобразуется в тепло при их замедлении в изотопе лития или его фтористой соли. Кроме того, вступая в реакцию с нейтронами, этот металл превращается в изотоп водорода — тритий — ценное ядерное горючее.

Горячий расплав лития может использоваться либо для нагревания пара, либо термоэлементов.

Мощная «броня» биологической защиты — бетонное ограждение или водяной барьер довершает конструкцию реактора.

Можно ли считать, что такая конструкция — единственное решение?

В любом случае реактор должен состоять не менее чем из пяти элементов: горячей зоны, вакуумной камеры, теплоносителя, магнитной системы и биологической защиты. Но конструкция их пока окончательно не определена. В макете не только собраны новейшие достижения отечественной и зарубежной науки и техники. Главный упор делается на нерешенные узлы и вопросы, которые наверняка заинтересуют специалистов, посетивших выставку. Например, из чего сделать оболочку вакуумной камеры? Ведь условия ее работы, прямо скажем, сверхтяжелые. Оболочку пронизывает поток нейтронов. Эти нейтральные микрочастицы нужно беспрепятственно пропустить, не изменив их свойства. При этом стенка не должна слишком сильно нагреваться. В то же время внутри камеры должно проникать магнитное поле. Добавьте ко всему этому высокую прочность, и станет ясно, насколько сложна задача.

Возможно, вакуумная оболочка будет сделана слоистой: изнутри титановой, а снаружи ребристой из нержавеющей стали.

Какие основные инженерные проблемы решены в гипотетическом реакторе?

На любом энергетическом объекте производство начинается с подачи сырья. Внутрь тора нужно ввести плазму, состоящую из электрически заряженных частиц. Как же они пройдут через магнитное поле? Раз заряд плазмы «заперт» изнутри, то как его пополнить снаружи? Ученые решили заряженные частицы превратить на время в «нейтралы». Сфокусированный ионный пучок из инжектора попадает в камеру перезарядки, где на сверхзвуковой струе водяного пара (или углекислого газа) быстрые ионы водорода получают заряды противоположного знака и нейтрализуются. Внутрь вакуумной камеры впрыскиваются незаряженные атомы дейтерия и трития. Соприкоснувшись с горячей плазмой, они снова превращаются в ионы.

Теперь плазму нужно нагреть. В реакторе применяются два способа нагрева — омический и резонансный. Контур омического нагрева представляет собой, грубо говоря, железное кольцо с первичной обмоткой трансформатора, окружающее тор. Вторичной обмоткой служит сам плазменный шнур, по которому течет ток.

Другой, резонансный, нагрев происходит под действием тока высокой частоты.

Доведению температуры плазмы до заданного предела сильно мешают примеси тяжелых ионов. Их отсеивает дивертор — отводчик примесей. Тяжелые ионы, войдя в отклонитель с профилированным магнитным полем, уже не возвращаются в плазменный шнур. Они либо прилипают к стенкам дивертора, либо откачиваются вакуум-насосом.

В отличие от атомного котла, где непрерывно накапливаются вредные отходы — радиоактивная «зола», в термоядерном реакторе единственным ненужным веществом оказывается гелий — продукт синтеза. Его ядра вместе с тритием и дейтерием удерживаются магнитным полем. Но в то время как изотопы водорода в процессе работы реактора убывают, концентрация гелия, наоборот, возрастает. Инертный газ накапливается, и это

приводит к увеличению потерь на излучение, к ухудшению условий удержания плазмы. Законнорожденное, но нелюбимое дитя нужно периодически удалять из активной зоны наружу.

Поиски подходящего материала для стенок вакуумной камеры, нагрев и ввод в реактор плазмы, ее очистка, отдувка ненужных продуктов реакции — вот далеко не полный перечень вопросов, пути решения которых намечены в гипотетическом реакторе.

Когда-то Н. Чернышевский мечтал о «вечном двигателе», чтобы навсегда избавить людей от голода и нищеты. Управляемый термоядерный реактор, по сути дела, «вечный» источник энергии. Ведь запасы воды практически неисчерпаемы. Пройдет немного времени, и на Земле вспыхнут один за другим искусственные звезды, которые будут в 16 раз горячее самого Солнца. Трудно найти более благородную задачу, чем получение энергетического изобилия на нашей планете. И может быть, макет, показанный на выставке в Монреале, станет первой ступенькой к созданию действующего термоядерного реактора.

СОДЕРЖАНИЕ

Грядущему — слово!	2
А. Шибанов, канд. физ.-мат. наук — На дорогах к другим планетам	3
Э. Диков — Архитекторы видят завтрашний день «Заставы Ильича»	6
В. Захарченко — Мы и другие (продолжение)	9
И. Бестужев-Лада, докт. ист. наук — В поисках формулы завтрашнего дня	12
С. Андреев, докт. мед. наук — Нить жизни протянется в вечность	14
С. Волфинович, акад. — Химия стучится в двухтысячный...	16
Обращения академиков к молодежи 17, 18, 26, 31, 34	
В. Васильев, инж. — Продукция машины — тайна праматери	18
Следы человека, которого еще нет. Интервью с И. Ефремовым	22
Н. Мельников, акад. — Загадки извечной начинки Земли	26
А. Исаев, инж. — Судьба бесценных реликвий	28
В. Глушков, акад. — Во имя раскованного интеллекта	30
Г. Еленский, судья всесоюзной категории — Разум сдвигает границы рекордов	32
А. Харьковский — Океан над головой	34
И. Шалобасов, инж. — Адрес Солнца: Земля	38
Ученые мира отвечают на юбилейную анкету	39
Мих. Юрьев — Дар Ветер шагает по Таврии	40

ОБЛОЖКА художников: 1-я стр. — В. Захарченко и Н. Вечканова, 2-я стр. — фото В. Захарченко, 3-я и 4-я стр. — кадры из кинофильма «Туманность Андромеды».

ВКЛАДКИ художников: 1-я стр. — Н. Рожнова, 2-я и 3-я стр. — Р. Авотина, 4-я стр. — Ю. Случевского.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. ВОРИН, В. В. ГОЛУВОВСКИЙ, К. А. ГЛАДКОВ (научный редактор), В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, О. С. ЛУПАНДИН, И. Л. МИТРАКОВ, А. П. МИЦКЕВИЧ, Г. И. НЕКЛУДОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. В. СМЕРНОВ, Г. С. ТИТОВ, И. Г. ШАРОВ, Н. Е. ЭМАНУЭЛЬ.

Адрес редакции: Москва, А-30, Сущевская, 21. Тел.: Д 1-15-00, доб. 4-86; Д 1-86-41; Д 1-08-01. Рукописи не возвращаются.

Художественный редактор Н. Вечканова.

Технический редактор Е. Брауде.

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Сдано в набор 23/VIII 1967 г. Подп. к печ. 16/IX 1967 г. Т08691. Формат 61×90¹/₁₆. Печ. л. 5,5 (усл. 5,5).

Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 550 000 экз. Заказ 1802. Цена 20 коп.

С набора типографии изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия» отпечатано в ордена Трудового Красного Знамени Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, Ж-54, Вольная, 28. Заказ 1890. Вклады отпечатаны на Чеховском полиграфкомбинате Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, г. Чехов Московской области.

УЧЕНЫЕ МИРА ОТВЕЧАЮТ НА ЮБИЛЕЙНУЮ АНКЕТУ

1. КАКИЕ ИЗ НАУЧНЫХ ОТКРЫТИЙ ПОСЛЕДНИХ ДЕСЯТИЛЕТИИ ВЫ СЧИТАЕТЕ САМЫМИ ЗНАЧИТЕЛЬНЫМИ ПО СВОЕМУ ВЛИЯНИЮ НА СУДЬБЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА?
2. КАКОВЫ НАИБОЛЕЕ ВЕРОЯТНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОБЛАСТИ НАУКИ, В КОТОРОЙ ВЫ НЕПОСРЕДСТВЕННО РАБОТАЕТЕ, И КАК ЭТО РАЗВИТИЕ МОЖЕТ ОТРАЗИТЬСЯ НА БУДУЩЕМ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА?
3. КАКОЙ, ПО ВАШЕМУ МНЕНИЮ, НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫЙ И ИНТЕРЕСНЫЙ ВКЛАД СДЕЛАЛИ СОВЕТСКИЕ УЧЕНЫЕ В ОБЛАСТИ НАУКИ, КОТОРОЙ ВЫ ЗАНИМАЕТЕСЬ?
4. ЧТО БЫ ВЫ МОГЛИ СКАЗАТЬ О ДОСТИЖЕНИЯХ СОВЕТСКИХ УЧЕНЫХ В ДРУГИХ ОБЛАСТЯХ НАУКИ И ТЕХНИКИ?

Сэр Чандрасеkhара Венката РАМАН, лауреат Нобелевской премии, директор исследовательского института имени Рамана

Дорогой сэр!

Я считаю за честь Ваше предложение написать для юбилейного номера Вашего журнала, который выйдет в октябре этого года.

1. Альфред Нобель в своем знаменитом завещании имел в виду научные открытия и изобретения, которые могли бы принести наибольшую пользу всему человечеству. Однако открытия, действительно оказавшие влияние на судьбы человечества, чаще всего носили совсем другой характер. Они использовались для того, чтобы терроризировать, захватывать и поработать слабые нации.

2. В течение последних пяти лет я был занят исследованиями в области физиологии человеческого зрения. Нами получены результаты, носящие принципиально новый характер и целиком меняющие взгляды на этот вопрос. Я надеюсь, что эти исследования в свое время найдут практическое применение.

3. Советские ученые приняли значительное участие в разработке методов получения когерентных излучений, известных как мазеры и лазеры. Их работы были отмечены присуждением д-ру Н. Г. Басову и д-ру А. М. Прохорову Нобелевской премии в 1964 году.

4. Мои встречи с советскими учеными, которые посещали Индию за последние годы, были самыми дружескими. Их личные качества и научные достижения произвели на меня огромное впечатление.

Искренне Ваш

г. Хейбал Пост, штат Бангалор, Индия

C. V. Raman

¹ Статья подготовлена по материалам книги В. Калинина «Термоядерный реактор будущего», Атомиздат, 1966.

Я несся в потрепанной «Волге» туда, где в ночной степи вздрагивали расходящиеся столбы прожекторного света. Вписавшись в последний поворот, шофер резко затормозил над кручей. Машина остановилась. Оглушенный стрекотом цикад, я прошел несколько шагов и остановился.

Внизу, в котловине, совершалось невероятное...

Над обрывом, над ядовито-красными отложениями иных, неземных пород Низа Крит бежала в облаках фиолетового дыма к астролетчику, поверженному на чужой планете.

— Стоп! — прохрипел динамик голо-сом режиссера Евгения Шерстобитова. — Еще один дубль. Начали все сначала. Мо-то-ор!

Вспыхнули прожекторы. Засуетились ассистенты. Склонился над камерой оператор.

Сам режиссер стоит у микрофона и, как дирижер, незримо властвует над киноансамблем. В выжженной крымской степи Киевская студия экранизирует классический роман советской фантастики Ивана Ефремова «Туманность Андромеды».

...Семь бессонных ночей я был полным членом съемочного коллектива. Вместе со всеми дрожал от ночного холода, помогал героям надевать скафандры, надоедал оператору Борису Журавлеву бесконечными «почему», облазил звездолет «Тантра», даже «сыграл» одну из бесчисленных медуз, объявивших земной вездеход неведомым прерывистым светом.

Я хотел докопаться до самой сути, ответить на вопрос: почему ни один фантастический фильм до сих пор не оставил во мне ощущения подлинного искусства? Величественные макеты из папье-маше, герои, которым обычно нечего играть, вымученные диалоги, выпендренные жесты, нелепые ракурсы, выдаваемые за новаторство, — неужели создание добротного научно-фантастического фильма и впрямь невозможно без «липового» реквизита?

Теперь, когда я побывал на премьере «Туманности Андромеды», отвечу: к счастью, возможно. И дело даже не в том, что Евгений Шерстобитов, совместно с писателем И. Дмитриевским написавший по роману сценарий, подобрал гармоничный ансамбль актеров: Дар Ветер — Сергей Столяров, Эрг Ноор — Николай Крюков, Мвен Мас — Ладо Цхварашивили, Низа Крит — Татьяна Волошина, Веда Конг — Вия Артмане. Главное — режиссер сумел избежать «завезленности», банальности, сусальности, подстерегавших его на каждом шагу. Думаю, что зрители смогут по достоинству оценить усилия съемочной группы, попытавшейся воплотить на экране поэтику звездных путешествий, романтику первых шагов землян по дорогам иных миров.

Трещат цикады...

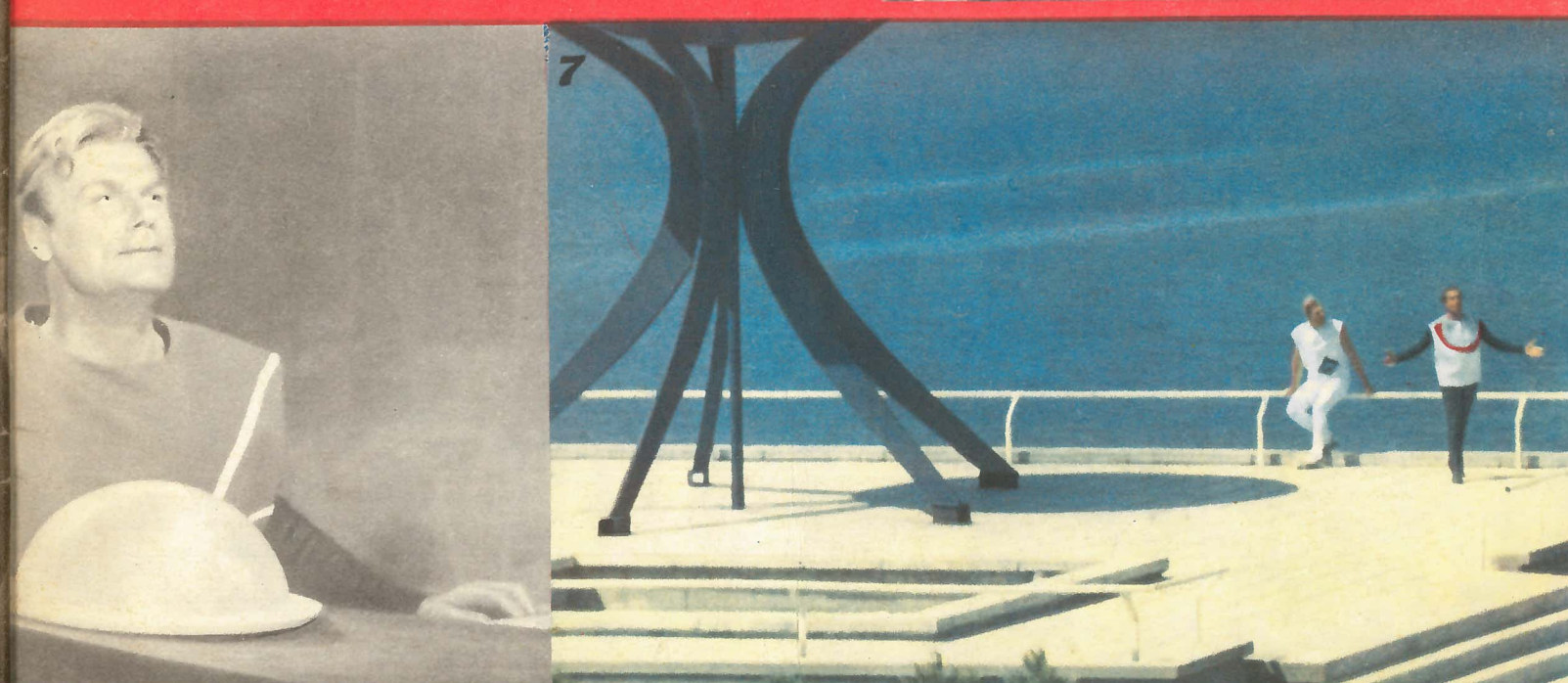
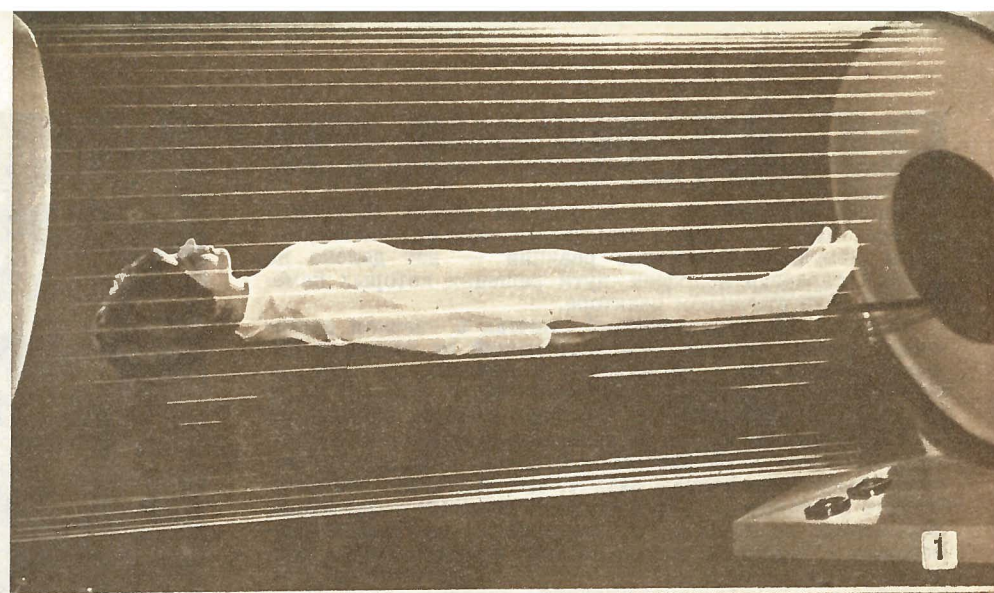
Стрекочет кинокамера...

Каждые час-полтора крымское небо перечеркивается трассами спутников...

На склоне противоположной горы, чудовищно увеличенные светом прожекторов, тянутся к далеким созвездиям стометровые тени героев «Туманности Андромеды»...

Дар Ветер шагает по выжженным травам древней Таврии.

Мих. ЮРЬЕВ



Перед вами кадры из цветного широкоформатного фильма «Туманность Андромеды».

1. Низа Крит в глубоком анабиозе.
2. Экипаж отдыхает...
3. Заведующий внешними станциями Великого Кольца Дар Ветер и его преемник Мвен Мас.
4. Земной вездеход на чужой планете. Впереди — неведомое.
5. Праздник Огненных Чаш.
6. Командир звездолета «Тантра» Эрг Ноор должен принять ответственное решение.