

SHAW-WALKER



6
1958

ЕСЛИ БЫ ГОРЫ МОГЛИ ГОВОРИТЬ...

Гаснет свет. На экране — комната. Вечер. Большой письменный стол. Задумчиво рассказывает по комнате человек. Вот он подходит к столу. Садится. Выдвигает ящик, достает несколько фотографий, какие-то камешки, сувениры. Пристально всматривается в них. «Как жаль, — говорит он, — что я не писатель, что у меня не хватает слов... Вот если бы горы умели говорить сами. Черно-белая фотография, которую он держит в руках — обыкновенный любительский снимок, внезапно увеличивается в размерах, постепенно заполняя весь экран: большая двуглавая гора, с отвесными склонами — и вдруг она словно оживает: голубеет небо, ярко светит летнее солнце, а внизу, у подножья, четверо молодых, смелых — трое юношей и девушка.

В кино — все возможно, даже разговор горы с людьми. Внимательно рассматривает пришельцев красавица Ушба, одна из самых знаменитых, известных всем альпинистам мира, кавказских гор. Ба, старые знакомые: мастер спорта Василий Буслаев, альпинист Михаил Грешнев, сван Шалико Марччанк. А кто эта девушка! Марина Горина! «Рада познакомиться, — говорит Ушба. — Ну что ж, посмотрю, на что вы способны...»

Нет, не легок путь к остроконечным вершинам Ушбы. Ветер насыплет на них гора, и туманы, на каждом шагу нагромождает новые препятствия, и зрители видят: здесь нужны не только смелость и отвага, но и терпение, осторожность, решительность, находчивость.

Ураганный ветер рвет из рук палатку, валит с ног. Место такое, что в снег не зароешься — здесь на скалах слой его невелик. Как быт! Гора хохочет. Она уже предвкушает поражение людей. Но люди не сдаются. Два альпиниста кладут друг другу руки на плечи, их обкладывают блоками снега. Первая арка, вторая. Потом, когда снежные кирпичи прилажены, люди высккивают из-под них. Еще несколько кадров, и вот уже снежная избушка стоит на скале и весело горит в ней свет — на зло всем стихиям.

И все большим и большим уважением проникается гора к дружным и умелым. Ей нравится сплоченность, коллективизм действия альпинистов, их забота друг о друге. Высокие качества воспитывает альпинизм в людях — упорство в достижении цели, мужество, инициативность.

Покорены обе вершины Ушбы, пройдено глбное место — Мозерская зазубрина.

И вот уже сама гора с тревогой следит за тем, чтобы не сделали ложного шага отважные, и радуется, когда видит, что не застал врасплох четверку камнепад, что и на спуске они действуют умело и решительно, дружно и напористо.

«Будьте всегда такими, — говорит им на прощание Ушба, — какими я видела вас здесь».

Хороший фильм! Своеобразный, не похожий на ставшие уже стандартными фильмы о покорении вершин. Авторы не скрывают трудностей и опасностей, связанных с альпинизмом. И в то же время — весь пафос картины в ее жизнеутверждающей силе.

Человек — это звучит гордо, можно было бы поставить эпиграфом к этому несомненно удачному фильму*.

* Научно-популярный фильм «Если бы горы могли говорить...» Режиссер-оператор В. Пустовалов, оператор — заслуженный мастер спорта М. Алуэриков, сценарий — М. Арлозоров, М. Алуэриков, режиссура — Т. Вульфвич и Н. Куркина.

В ПЕЧАТАНИ



НАУКА (—) — СИЛА

Год издания 33-й

**НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
РАБОЧЕЙ МОЛОДЕЖИ
ОРГАН ГЛАВНОГО УПРАВЛЕНИЯ
ТРУДОВЫХ РЕЗЕРВОВ
ПРИ
СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР**

ОБСУЖДАЕМ ПРОБЛЕМЫ «ВСЕМИРНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ»

В 1906 году в журнале «Сигналы» был напечатан рассказ А. И. Куприна, позже получивший название «Тост». В нем автор с любовью и восторгом писал о гордых, смелых и счастливых хозяевах нашей планеты 2906 года, о «вечно юной, прекрасной, нескерпаемой жизни» через 1000 лет. Характеризуя состояние техники в далеком будущем, А. И. Куприн показал передачу изображения на огромные расстояния: от одного полюса до другого.

Как раз в то же время преподаватель Петербургского Политехнического института Борис Львович Розинг проводил свои опыты с электронно-лучевой трубкой, закончившиеся открытием электронной системы телевидения...

Минуло полвека. Все эти годы были полны бурного и непрерывного совершенствования великого изобретения, ставшего одним из «чудес» XX века. Телевидение находит все более широкое и многообразное применение в различных областях производства и быта, растет его влияние на прогресс науки, техники, культуры. Постоянно совершенствуется качество передаваемого изображения, практически решены проблемы цветного и объемного телевидения. А сегодня мы стоим на пороге полного осуществления прекрасной мечты замечательного русского писателя: создания телевидения, не знающего преград в расстояниях. Сплошная телефикация не только стран, но континентов и даже частей света — теперь уже не бесплодная фантастика, а ближайшая реальность. Ученые и инженеры спорят сейчас о методах и средствах телефикации больших пространств. Но все они согласны в том, что мы близки к осуществлению этого замысла.

Итак, на следующих страницах читайте статьи ученых, инженеров и журналистов о телевидении сегодня и завтра.

И Ю Н Ь



1 9 5 8

В НОМЕРЕ:

ОБСУЖДАЕМ ПРОБЛЕМЫ «ВСЕМИРНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ»

Р. Сворень — Телевидение сегодня	2
Л. Дружини, Я. Сорни — Космический ретранслятор	5
Жан Бержье — Спутник с телевизором	7
Ю. Хлебцевич — Покоритель пространства	8
В. Махони — Телевидение и кибернетика	10

ПУТЕШЕСТВИЕ В ПРОШЛОЕ

Удивительные встречи	11
--------------------------------	----

И. Попова — Вдохновенный художник	17
О. Владимиров — Волшебные смолы	20
О мечте и фантазии	21
Б. Затуловский — Невидимое оружие растений	22

ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ

В. Шибанов — Гости из Космоса	25
Г. Горин — Незрячий в тайге	25
Е. Софниская — Кумаонские людоеды	25

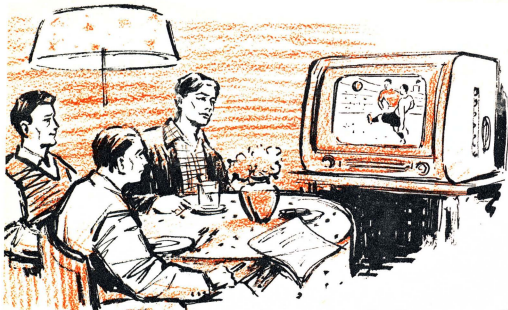
Понемногу о многом	26
Фитотрон	27
«БМС»	27
Гаучо	28
В редакцию приходят письма	30
М. Поповский — Вторая сахарная	31
А. Каждан — Единый и всемогущий	34
А. Ваксберг — Преступник будет найден	38
В. Бакинов — Питание трехфазных электродвигателей от комнатной розетки	42
Навстречу XXI веку	44

ЛИТЕРАТУРА ФАНТАСТИКИ И ПРИКЛЮЧЕНИЯ

Г. Гуревич, П. Оффман — Купол на Кельме	46
---	----

Фантаст и изобретатель	52
Занимательный отдел	54
Ответы	56
«Оптические небылицы»	56

На обложке: 1-я стр. — рисунок А. МАЛЕИНОВА	
2-я стр. — рисунок И. ГРЮНТАЛЯ	
3-я стр. — рисунок Л. ЯНИЦКОГО	
4-я стр. — рисунок И. УШАКОВА	
к статье «Преступник будет найден»	



ТЕЛЕВИДЕНИЕ СЕГОДНЯ

Р. СВОРЕНЬ

Рисунки А. СибОЕВА

Идея всемирного телевидения настолько заманчива, что вряд ли ее нужно пропагандировать. Вопрос может стоять только о путях решения этой задачи.

Совершенно очевидно, что наряду с организацией широкого обмена телевизионными программами между городами и странами необходимо создавать разветвленную сеть местных телевизионных центров.

Уже сейчас в крупных городах нашей Родины ведут передачи десятки телецентров, а через несколько лет их будет более сотни. Каждый местный телевизионный центр обслуживает район радиусом в 80—100 километров.

Для того чтобы соседние телевизионные передатчики не мешали друг другу, они должны работать на различных частотах, подобно тому как сейчас на средних и длинных волнах работают, не мешая друг другу, сотни радиостанций. Каждую из сотен телепередатчиков в УКВ диапазоне нельзя отвести отдельный участок. Поэтому созданы всего 12 телевизионных каналов. Они распределены между различными городами нашей страны таким образом, что передатчики, работающие в одинаковых каналах, находятся далеко друг от друга, а передатчики-соседи работают в разных каналах, то есть на разных частотах.

Ближайшим помощником телецентра является ретрансляционная станция, которая состоит из очень чувствительного телевизионного приемника с хорошей антенной и небольшого передатчика. Такой ретранслятор устанавливают на границе уверенного приема телецентра. Приняв слабый сигнал, ретранслятор усиливает его и подает на собственный передатчик. Мощность передатчика в ретрансляторе невелика (в несколько сот раз меньше мощности передатчика на телецентре), однако в радиусе 5—15 километров он обеспечивает уверенный прием полученной им телевизионной программы.

Среди нескольких типов существующих ретрансляционных станций очень широко распространение получил станция, работающая без обслуживающего персонала. На ней имеется в дежурный приемник, который включает круглые сутки. Перед началом телевизионной передачи с телецентра посылают специальный сигнал, который улавливается этим приемником и с помощью автоматики включает весь ретранслятор. Таким же образом, путем передачи соответствующего сигнала, производится и его выключение. В ближайшие годы в зоне действия каждого телецентра предполагается установить 2—4 ретранслятора и, таким образом, создать в нашей стране около четырехсот передающих телевизионных станций. Это позволит охватить телевизионным вещанием все густо населенные районы страны с населением 150—160 миллионов человек.

Одновременно с расширением телевизионной сети успешно решается задача обмена программами между телецентрами, а также передачи программ Центральной студии телевидения во все уголки страны. Уже сегодня передачи Московского телецентра смотрят в Рязани, Калинин, Сталинограде, Килуге, Ленинградские передачи смотрят в Новгороде, харьковские — в Днепротроевске и т. д.

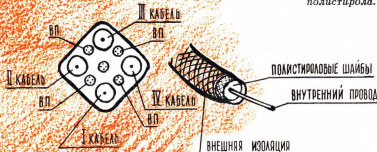
Как же удается передать телевизионную программу на большие расстояния?

Прежде всего, телевизионные программы можно передавать по проводам. Конечно, не по обычным проводам, какие используются для электропроводки или телефона, а по специальному коаксиальному или, как его еще называют, коаксиальному кабелю, закопанному в землю или проложенному по дну водоема.

На магистральных кабельных линиях применяют объединенные в одно целое четыре коаксиальных кабеля: два из них обычно используют для обмена телевизионными программами, а два других для междугородних телефонных линий. Для этих линий применение коаксиального кабеля оказывается очень выгодным: только по одному кабелю можно одновременно вести несколько сот телефонных разговоров.

Есть у коаксиального кабеля и серьезные недостатки — электрические сигналы в нем очень быстро затухают. Поэтому и приходится через каждые 6—8 километров разарывать кабельную линию и устанавливать в ней промежуточные усилители, а через каждые 100—

Один из проводов коаксиального кабеля — гибкая трубка, сплетенная из медных проволок; другая — медная, закрепленная в шайбах из полистирола.



ДВА СЛОВА ОБ УКВ

Радиопередачи на длинных, средних и коротких волнах можно принимать за сотни, тысячи и даже десятки тысяч километров. Это объясняется особенностями этих волн. Так, например, длинные и средние волны обладают способностью отбоять земную поверхность (диффракция), а короткие волны — отразятся от различных слоев ионосферы, окружающих Землю.

Казалось бы, чего проще, нужно только начать передачи телевизионных программ на средних или коротких волнах — и проблема Дальнего телевидения решена! Но не тут-то было.

Дело в том, что каждая из радиовещательных станций занимает небольшую полосу частот — 9 меггерц (9 тысяч периодов в секунду). Поэтому даже в диапазоне длинных волн размещается без взаимных помех друг другу десятки радиостанций. Современное же телевидение требует для высочайшей передачи очень большой полосы частот — 6 меггерц (6 миллионов периодов в секунду), то есть столько, сколько занимает 600 обычных радиостанций.

И в самом деле, для передачи речи или музыки достаточно сравнительно небольшого количества сигналов в единицу времени, чтобы передача была правильной, без искажений. Другое дело — если бы мы, например, попытались осуществить такую передачу хотя бы на коротких волнах, то она сделала бы невозможными все другие радиопередачи на этих волнах. Кроме того, условия распространения радиоволн на различных участках коротковолнового диапазона различны, вследствие чего «мартингал» будет приниматься с большим искажением.

Вот почему телепередачи приходится вести в диапазоне ультракоротких волн (от 1 до 10 метров), где можно разместить несколько телевизионных станций, которые будут работать без взаимных помех.

Но распространение УВБ отличается одной важной особенностью. Они не диффракруют и почти не отражаются от ионосферы, а распространяются, подобно лучу света, прямолинейно, уходя сквозь ионосферу в Космос. Поэтому — уверенный прием телевизионных передач возможен в пределах прямой видимости между передающей и приемной антеннами. Этим в основном и объясняется, что передачи местных телецентров обычно принимаются только в радиусе 80 — 100 километров.

СИБИРЬ ВИДИТ АМЕРИКУ

Обычно ультракороткие волны распространяются по прямой линии, минуя ионосферные слои. Но в годы повышения солнечной деятельности ионизация там чисто достигая значений, при которых происходит отражение УВБ. И тогда при-

ОБСУЖДЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ «ВСЕМИРНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ»

120 километров — усилительные пункты, с которых по вспомогательным проводам подается питающее напряжение для промежуточных усилителей.

Опыт эксплуатации междугородних кабельных линий показывает, что они позволяют передавать телевизионные программы на расстояния до 10 тысяч километров.

Но не только кабель может помочь расширить горизонты телевизионной видности.

В арсенале радистов есть много и других решений. Среди них нужно в первую очередь назвать радиорелейные линии и самолётные ретрансляции, которые уже сегодня находят широкое применение.

Радиорелейная линия — это цепочка радиостанций, расположенных на расстоянии 60—80 километров одна от другой. На каждой такой станции имеется комплект приемников, передатчиков и антенн, позволяющих принимать сигналы от одной соседней станции и передавать их на другую. Таким образом, телевизионная передача проходит по радиорелейной линии, подобно эстафете в соревнованиях по бегу.

На первый взгляд подобная система может показаться слишком сложной. Ведь даже на такой, сравнительно короткой радиорелейной линии, как Москва — Ленинград, нужно установить 8—10

промежуточных станций. Для обмена программой в двух направлениях на каждой станции, помимо приемников и усилителей, должны работать два мощных радиопередатчика, а для обслуживания всей этой аппаратуры нужно содержать огромный штат инженеров и техников. И, несмотря на все это, линия получается какой-то ненадежной: ведь если произойдет даже самое пустяковое повреждение на одной из станций, то вся цепь окажется «разорванной» и передачи прекратятся.

Но такие опасения напрасны.

На станциях радиорелейной линии прекрасно справляются с работой передатчики мощностью всего в несколько ватт. Это примерно мощность двухтрех лампочек от карманного фонаря. Зато энергия таких передатчиков используется очень разумно: если антенны обычных радиостанций излучают радиоволны равномерно во все стороны, то антенны, установленные на станциях радиорелейной линии, подобно прожектору, излучают энергию узким лучом, который направлен на приемную антенну соседней станции. Применение таких остроуправляемых антенн эквивалентно увеличению мощности передатчика в несколько сот раз.

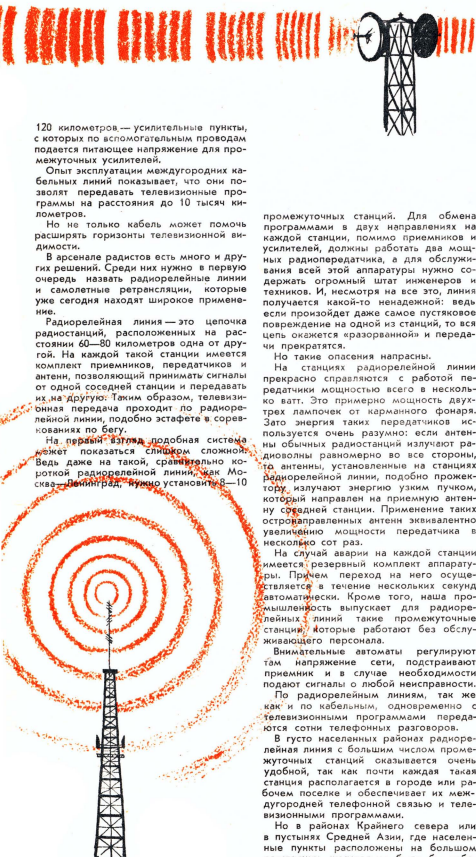
На случай аварии на каждой станции имеется резервный комплект аппаратуры. Причем переход на него осуществляется в течение нескольких секунд автоматически. Кроме того, наша промышленность выпускает для радиорелейных линий такие промежуточные станции, которые работают без обслуживающего персонала.

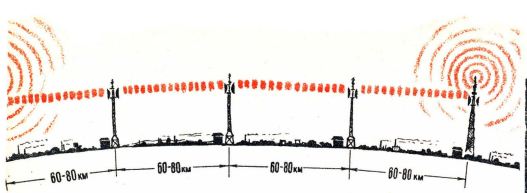
Внимательные автоматы регулируют там напряжение сети, подстраивают приемник и в случае необходимости подают сигналы о любой неисправности.

По радиорелейным линиям, так же как и по кабельным, одновременно с телевизионными программами передаются сотни телефонных разговоров.

В густо населенных районах радиорелейная линия с большим числом промежуточных станций оказывается очень удобной, так как почти каждая такая станция располагается в городе или рабочем поселке и обеспечивает их междугородней телефонной связью и телевизионными программами.

Но в районах Крайнего севера или в пустынях Средней Азии, где населенные пункты расположены на большом расстоянии, желательно было бы избе-





ваться от промежуточных станций радиорелейной линии. Как это сделать? Ведь передачи радиорелейных линий работают на волнах длиной в несколько сантиметров, а такие радиоволны распространяются только на расстоянии прямой видимости.

Исследования последних лет показали, что такой вывод не совсем точен. Ультракороткие волны, хотя и с трудом, но все же проходят на очень боль-

По радиорелейной линии телевизионная передача проходит как эстафета — от одной станции к другой. В отличие от обычных радиосвязей, на станциях радиорелейной линии специальные антенны излучают радиоволны узким пучком, что позволяет применять передатчики малой мощности.

Если на специально оборудованном самолете установить ретрансляционную станцию и поднять ее на высоту 5—6 тысяч метров, то такой ретранслятор не только свяжет далекие телецентры, но и обслужит всех телевизителей в районе радиуса 300—400 километров. Что же касается самолета, то он легко сможет «крутиться» на одном месте 5—6 часов, то есть столько, сколько в среднем длится телевизионная передача. Летом 1957 года, в дни VI Всемирного фестиваля молодежи, телевизионные передачи с московских площадей и стадионов можно было видеть в Киеве, Минске, Смоленске и многих других городах. Примерно в это же время на огромной территории Южной Украины тысячи телевизителей смотрели передачи Киевского телецентра.

Самолетные ретрансляции, так же как радиорелейные и кабельные линии, не только свяжут телецентры нашей страны — они проложат пути для обмена телевизионными программами в международном масштабе. В самое ближайшее время радиорелейные и кабельные линии соединят Москву с Варшавой и Прагой. На очереди задача обмена телевизионными программами со всеми социалистическими странами, а также со странами Западной Европы.

Самолетный ретранслятор, поднятый на высоту 5—6 километров, может обслужить район в радиусе 300—400 километров.



ем их становится возможным на расстоянии до 3 000—4 000 километров.

Временами и вне периодов максимальной солнечной деятельности в ионосфере возникают так называемые спорадические слои, отражающие УКВ. Они возникают чаще всего летом в дневные часы. Прием телевизионных программ в этом случае становится возможным на расстоянии 1 000—2 000 километров. Так случаются многочисленные факты сверхдальнего приема телевизионных передач, о которых писало и упоминалось уже немало — скажем, приема у нас в стране европейских телевизионных станций. Зарегистрирован даже прием в Сибири передач из США.

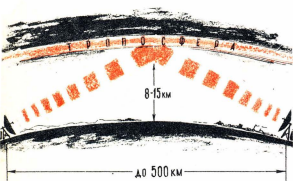
Детальным изучением строения ионосферы было установлено существование в ней неоднородностей, обладающих свойством рассеивать УКВ, подобно тому, как рассеивают их неоднородности тропосферы. Применяя особо чувствительную аппаратуру, удалось использовать УКВ, рассеиваемые неоднородностями ионосферы для постоянной уверенной связи на расстоянии в 1 000—2 000 километров. Пока подобные эксперименты касаются лишь радиосвязи, которая имеет узкую полосу частот. Освоение ионосферного рассеивания радиоволн для сверхдальней передачи телевизионных программ требует еще преодоления серьезных технических трудностей. Однако никто не доказал, что задача эта неразрешима.

ОБЛАКО-ОТРАЖАТЕЛЬ

Благодаря отражению УКВ от ионосферных слоев, оставленных в верхних слоях тропосферы пролетающими метеорами, удается передавать радиосигналы на большие расстояния. Но метеоры залетают в атмосферу нерегулярно, и их следы живут недолго. Поэтому передаваемую информацию приходится напалывать, «снимать» всевозможными, иногда очень остроумными способами. А при пролете метеора в течение нескольких секунд передавать эту «модированную» информацию с тем, чтобы получить расшифровал и прочел ее. Но этот способ применим лишь для передачи текстовых и цифровых данных, которые занимают еще более узкую полосу частот. Для радио, а тем более телевизионного вещания он непригоден.

Однако можно искусственно создавать в нужное время и в нужных местах настолько мощные ионизированные облака, что от них отражаются и волны телевещания. Первые опыты в этом направлении уже произведены. Одноступенчатые ракеты с грузом ионизированного газа запускались на высоту до 100 километров и там выискивали свой заряд. Аммиак мгновенно испарился и под действием солнечного излучения разлагался. На высоте возникало громадное облако из ионизированного газа. Оно отражало волны наземной телевизионной станции, и телевизители принимали передачу, как если бы сама станция была поднята на 100-километровую высоту.

В течение целых 20 минут можно было вести уверенный прием телепередачи на расстоянии до 300 километров от станций! Возможно, что увеличивая полезную нагрузку ракет и повторяя их запуски, удастся обеспечить регулярный прием телепередач на очень больших расстояниях от станций в течение длительного времени.



Использование тропосферного рассеивания сантиметровых волн позволяет увеличить расстояния между радиорелейными станциями.

ские расстояния. Нижняя часть земной атмосферы, так называемая тропосфера, частично рассеивает радиоволны сантиметрового диапазона. Часть энергии радиоволн, рассеянных в тропосфере, возвращается обратно на землю и может быть принята с помощью специальных антенн и приемников на расстояниях до 200—500 километров от передатчика.

Составленные из таких приемников и антенн тропосферные линии в ряде случаев оказываются незаменимыми, так как позволяют в несколько раз сократить число промежуточных станций, а в случае необходимости легко «перешагнуть» через такие препятствия, как пустыни или большой водоем.

Надо отметить, что постройка кабельных и радиорелейных линий даже с использованием тропосферного эффекта требуют времени и больших капиталовложений. А как быть, если нужно быстро передать телевизионные программы на большие расстояния, например с дрейфующих в Арктике научных станций или с одной из сибирских новостроек? Здесь на помощь приходит самолет.

КОСМИЧЕСКИЙ РЕТРАНСЛЯТОР

ПУТЕШЕСТВИЕ В БУДУЩЕ

Кандидат физико-математических наук
Л. ДРУЖКИН, инженер Я. СОРИН

17 января 1958 года на заседании секции телевидения Научно-технического общества радиотехники и электросвязи имени А. С. Попова был заслушан доклад доктора технических наук профессора С. И. Катаева об использовании искусственного спутника Земли для целей телевидения.

Ниже мы публикуем статью, в которой подробно рассматривается об этом проекте.

Решить проблему телевизионных передач на большие расстояния — значит широко развить рамки телевизионного вещания, сделать его доступным всему населению нашей страны.

Один путь решения этой задачи заключается в том, чтобы строить ретрансляционные телевизионные станции, которые принимают программы по коаксиальным, кабельным или радиорелейным линиям из основного телецентра.

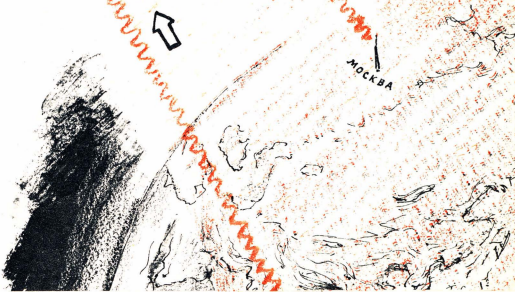
Но телевидение с их помощью снижает качество телевизионного изображения. Например, четкость изображения в Калинин, куда передачи идут по кабельной линии из Москвы, равна 300—400 строкам при стандарте в 625 строк. Примерно такая же четкость и в Новгороде, где телевизионное вещание осуществляется из Ленинграда по радиорелейной линии. Кроме того, подобный путь телефикации чрезвычайно дорог. Территория Советского Союза равна 22,403 миллиона квадратных километров. Учитывая, что один телевизионный передатчик может обслужить площадь в 12 000 квадратных километров, легко

подсчитать, что для полной телефикации СССР надо построить несколько тысяч телевизионных центров, а для их соединения друг с другом и с Москвой необходимо несколько сот тысяч километров радиорелейных и кабельных линий. Для обслуживания всех этих телевизионных центров и линий, даже если на промежуточных пунктах установлены автоматы, потребуются многие тысячи квалифицированных инженеров и техников. По самым скромным подсчетам на осуществление такого плана телефикации потребуются сотни миллиардов рублей!

Однако имеется другой путь сплошной телефикации Советского Союза, открытый запуском искусственных спутников Земли.

Еще в 1953 году на майской сессии секции телевидения научно-техническо-

го общества имени А. С. Попова доктор технических наук профессор С. И. Катаев высказал мысль, что для телевизионной передачи на огромные расстояния в качестве пассивного отражателя может быть использована Луна. Гигантские успехи в завоевании Космоса, одержанные в последнее время в Советском Союзе, делают совершенно реальным осуществление идеи ретрансляции телевизионных передач при помощи искусственного спутника Земли. Такой телевизионный спутник надо запустить на высоту в 36 тысяч километров, на которой он будет двигаться с угловой скоростью, равной скорости вращения Земли вокруг своей оси, а следовательно, как бы повиснет над одной точкой земной поверхности. Для этого спутник должен иметь экваториальную орбиту.



Безусловно, выполнение такого грандиозного проекта потребует решения многих, чрезвычайно сложных научно-технических вопросов.

Для того чтобы спутник, запущенный с экватора на высоту 36 тысяч километров, все время находился над одной точкой земной поверхности, его орбита должна максимально приближаться к круговой. Запуск на орбиту такой формы весьма затруднителен, но есть все основания считать, что уже сегодня он может быть подготовлен и осуществлен советскими учеными и инженерами.

На движение телевизионного спутника будет оказывать влияние и Луна, подобно тому, как она вызывает отливы и приливы на берегах океанов, морей и крупных озер. Телевизионный спутник будет как бы качаться в Космосе, причём его отклонения от центрального положения не будут симметричными, ибо каждое такое отклонение изменит расстояние спутника от Луны, а значит, и силу его воздействия на него. Задача специалистов — устранить влияние этих качаний телевизионного спутника на ретрансляцию телепередач.

Для питания телевизионной ретрансляционной аппаратуры на спутнике требуется электрическая мощность порядка двух киловатт. Немного? Но получить такую мощность на спутнике очень нелегко. Достаточно сказать, что если бы удалось построить компактный двигатель внутреннего сгорания с генератором такой мощности, то на его непрерывное питание в течение одного года потребовалось бы около 10 тонн горючего.

Источником питания на телевизионном спутнике должны стать солнечные батареи, превращающие солнечную энергию в электрическую. Такие батареи уже находят практическое применение для питания аппаратуры третьего советского искусственного спутника Земли. Солнечные батареи должны будут иметь дополнение в виде аккумуляторов для питания телевизионной аппаратуры в вечернее и ночное время.

В недалеком будущем возможно и другой способ питания радиоэлектронной аппаратуры спутника, так как можно рассчитывать на создание в ближайшее время атомных реакторов весьма малых размеров. Это позволило бы сконструировать миниатюрную электростанцию и поместить ее на спутник вместе с телевизионной аппаратурой. Такая электростанция сможет работать длительное время, потребляя очень малое количество атомного горючего.

Антенны телевизионного спутника с помощью автоматического устройства все время должны быть направлены; приемная — на район Москвы, а передающая — вертикально вниз на место запуска ретранслятора. Автоматическая «подстройка» направленности антенн необходима потому, что возможно вращение спутника вокруг своей оси. По мере усовершенствования техники за-

ВЫСОТА «ПОВИСАНИЯ»

Любопытная задача: повисеть над какой-либо точкой на небе. Это значит: как и всякий вислицый предмет, данное тело должно представляться нам неподвижным — постоянно находится перед глазами в одном и том же направлении.

Чтобы казаться неподвижным «вислиций» спутник должен совершать один оборот за то же время, что и Земля, то есть за 24 часа. В этом случае он всегда будет оставаться на небе над одним и тем же местом Земли, точнее — в плоскости одного меридиана. В чем же задача, что надо прежде всего рассчитать?

Из известная с советскими первенцами — мы знаем: для преодоления силы тяжести вблизи земной поверхности (без учета сопротивления атмосферы) запущенному телу необходимо сообщить скорость порядка 8 км/сек. При подобной скорости тело обогает Землю по круговой орбите, причем период его обращения, то есть время одного оборота, составляет около полутора часов. Период же обращения далекой Луны — до нее около 384 тысяч километров — несколько больше 27 суток.

Мы видим, что с удалением тел от центров обращения время одного их оборота возрастает. А поскольку «вислицей» на небе «соответствует период в 24 часа, то «вислиций» спутник должен быть значительно дальше от Земли по заданному периоду обращения и надо найти в первую очередь.

Расстояние это указал К. Э. Циолковский, выдвинувший идею «вислицей» спутника. Он составил около 36 тысяч километров от земной поверхности. Расчет его довольно прост: любители математики среди наших читателей без особого труда производят его.

пуска спутников и установки на них стабилизирующих систем, видимо, удастся сделать их невращающимися, и тогда необходимость в управлении антеннами отпадает.

Передающая антенна имеет направленность на все восточное полушарие Земли. Передача программы с Земли может вестись на сантиметровых волнах, а передача со спутника — на обычном УКВ-диапазоне, в котором работают все выпускаемые сейчас телевизионные приемники. Правда, антенны телевизиоров должны быть более чувствительны, чем существующие.

Следует подчеркнуть, что аппаратура телевизионного спутника должна быть исключительно высококачественной и надежной в работе, чтобы обеспечить непрерывное действие космической ретрансляционной станции в течение не менее 1—2 лет. Это особенно важно в наше время, пока техника межпланетных сообщений не позволяет «на ходу», а точнее в полете, заменять на спутнике лампы, приборы, пополнять запасы горючего и т. д.

Конструирование всего комплекта наземной и космической аппаратуры и запуск телевизионного спутника представлял собой сложнейшую задачу. Но после создания трех искусственных спутников Земли она становится вполне реальной, доступной нашим научным и промышленным организациям и может быть саво поставлена в повестку дня дальнейшего развития советской науки и техники. Что же касается расходов, то они будут во много раз меньше, чем при строительстве тысяч телевизионных центров, кабельных и наземных радиорелейных линий, даже если придется ежегодно запускать новый телевизионный спутник.

Центром Восточного полушария является Бангдун. Два года назад здесь состоялась первая конференция стран Азии и Африки. С тех пор славному и небольшому индонезийскому городу сделалось символом крепнущей солидарности народов Востока в борьбе за свободу и мир. Быть может, именно Бангдун предостит в ближайшем будущем стать городом, над которым никогда не будет заходить «маленькая луна», посланная в Космос, чтобы с ее помощью сделать телевидение еще более могучим средством сближения народов и развития культуры.

Предварительные расчеты показывают, что такой телевизионный спутник обеспечит устойчивый прием передач во всем Восточном полушарии от 82 градуса северной до 82 градуса южной широты, а возможно и в более высоких широтах, и даже в Западном полушарии. Жители Азии и Африки, Европы и Австралии — одним словом, подавляющая часть человечества, ибо из 2,7 миллиарда всего населения земного шара 2 миллиарда 200 миллионов человек живут в Восточном полушарии — смогут не только слушать, но и видеть Москву — сердце мира, столицу первого государства, победившего социализма.

РЕШЕНИЕ

Секция телевидения Научно-технического общества радиотехники и электросвязи имени А. С. Попова

«...Одобрить идею создания искусственного спутника Земли с телевизионной ретрансляционной станцией.

Считать целесообразным приступить к изучению ряда теоретических и практических вопросов, связанных с запуском такого спутника.»

ОБСУЖДАЕМ ПРОБЛЕМУ «ВСЕМИРНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ»

СПУТНИК С ТЕЛЕВИЗОРОМ

Жак БЕРЖЬЕ,
французский журналист

Начиная с 1950 года французские ученые интересуются возможностью применения для целей телевидения искусственного спутника Земли.

Г-н Андре Лабарт, в частности, предложил использовать искусственные спутники в качестве ретрансляторов, монтируя на них отражатели. Эта идея была широко подхвачена и в связи с ней рассказывают даже следующие забавный анекдот.

Г-н Артур Кларк, английский специалист в области астронавтики, рассказ которого «Пацифист» был опубликован в одном из номеров журнала «Знание—сила», делал как-то в Англии доклад об аэронавтике. В частности, он заявил, что с помощью трех искусственных спутников, орбиты которых постоянно находились бы под прямым углом, можно передавать телепередачи на весь мир и, для того чтобы привести хотя бы один пример, заявил, что англичане могли бы тогда смотреть программы американского телевидения. Один из присутствующих поднялся и сказал: «Эр, вы только что привели, как мне кажется, великолепный аргумент против аэронавтики. Я не знаю ничего более ужасного, чем американское телевидение. И я буду выступать против ваших проектов...»

Идея использовать спутник-ретранслятор интересует многих французских инженеров. Однако, если судить по тому, что они мне рассказали, большинство из них, думая об использовании для телевидения искусственных спутников, имеет в виду вовсе не пассивные отражатели.

Искусственные спутники, по мнению французских специалистов, могут представить великолепную возможность для того, чтобы использовать новое французское изобретение, которым здесь очень гордятся,—технетрон.

Технетрон был придуман г. Тезнером, инженером, сотрудничающим в Национальном центре по изучению телепередач. Эта организация представляет собой одну из исследовательских организаций Министерства связи. Технетрон — специальный транзистор (полупроводниковый прибор), заменяющий радиолампу и позволяющий работать при высоких частотах. Чем выше частота, тем лучше действует технетрон. Выражаясь языком техники, технетрон действует, как лампа с пятью электродами (пентод), но его параметры улучшаются с повышением частоты. Например,

Проблемы дальнего телевидения волнуют ученых и инженеров всех стран мира. Существуют различные проекты, количество которых после запуска первого советского искусственного спутника продолжает расти, как снежный ком.

Мы обратились к французскому журналисту Жаку Бержье с просьбой рассказать нашим читателям о проектах и работах французских ученых. Ниже мы публикуем статью Жака Бержье, любезно откликнувшегося на нашу просьбу.

кризиса (один из основных показателей радиолампы), лучше для частоты 500 мегагерц, чем 200 мегагерц. С другой стороны, технетрон может действовать при большем перепаде температур. Максимальная мощность каждого одиночного технетрона достигает 180 милливатт. Они легко соединяются параллельно и их легко изготавливать. Есть надежда, что удастся применять их при частотах до 1 000 мегагерц. (Это соответствует длине волны — 30 сантиметров.) Следовательно, это интересный прибор для установки на искусственном спутнике. С помощью технетрона, источником питания которых будет служить солнечная энергия, можно смонтировать на спутниках не только пассивные отражатели, но и активные ретрансляторы. То есть, иначе говоря, на спутнике можно будет установить настоящие приемопередатчики, которые будут воспроизводить все сигналы, получен-

ные ими, и передать их на Землю. Значение подобной установки не ограничивается, впрочем, телевидением. Ее можно будет использовать также для передачи на Землю сведений о явлениях природы, собранных спутником.

В журнале «Нью свентист» от 20 марта 1958 года крупный специалист в области электроники англичанин Дент утверждал на основании весьма серьезных данных, что только 3 процента сигналов, поданных спутником «Эксплорер» (первый американский спутник) смогли быть приняты. Французские специалисты считают, что применение технетрона на спутнике позволило бы принимать все 100 процентов переданной информации.

Во Франции одновременно интересуются возможностью использования на спутниках радиолокационных трубок с памятью, которые были созданы во Франции компанией ЦСФ. Они довольно долгое время сохраняют полученное ими изображение.

Французские специалисты считают возможным собрать на какое-то мгновение всю информацию, полученную спутником, на целый ряд подобных трубок, сохранить ее и ретранслировать на Землю с помощью электромагнитного луча в тот момент, когда спутник пройдет над приемным пунктом. Таким образом, при каждом прохождении спутника можно будет иметь всю панораму того, что видит спутник в данный момент, или же того, что он видел в течение всего времени, прошедшего между двумя прохождением над одним и тем же пунктом на Земле. Французские ученые считают, что подобная панорама может оказаться чрезвычайно ценной для использования сведений о Космосе, добытых спутником.





В этой статье мы познакомим вас с другим проектом использования искусственного спутника для целей телевидения, который существенно отличается от предложения авторов первой статьи. Отличие касается не только места запуска космического ретранслятора и его мощности, но и количества, так как предполагается, что ретрансляторы будут придаваться каждой телевизионной зоне.

Ю. ХЛЕБЦЕВИЧ,
кандидат технических наук

Во многих странах строится все больше телевизионных передающих центров, которые, очевидно, в ближайшие годы постепенно будут объединены радиорелейными и кабельными линиями в своеобразные телевизионные зоны в пределах часовых поясов и национальной общности. Почему именно в этих пределах? Потому что, во-первых, телевизионные передачи целесообразно осуществлять в вечерние часы, примерно с 19 до 23, а днем только по воскресеньям и в праздники. И это естественно, ибо телевидение, по существу, — зрелищное мероприятие, которое удобнее проводить в часы отдыха. Во-вторых, язык телепередач должен определяться языком, на котором говорит население данной телевизионной зоны.

Итак, тенденция такова, что будут образовываться телевизионные зоны во-

круг крупных телевизионных центров. Понятно, что дальность действия телевидения, таким образом, в несколько раз возрастет. И все-таки она останется еще очень и очень малой.

Мы же мечтаем о том, чтобы телевидение уносило нас в тысячекилометровые дали, чтобы, сидя перед экраном телевизора, мы могли побродить с экспедицией ученых по джунглям Африки, присутствовать на параде в Пекине, восхищаться красотами индийских замков и суровой природой Исландии. Но ведь радиорелейными линиями весь Земной шар с его океанами и морями, занимающие 80 процентов поверхности нашей планеты, не покроешь!

Значит ли это, что телевидение обречено замкнуться в лучшем случае в телевизионных зонах?

Нет. Телевидение на огромные расстояния может и, безусловно, будет создано, и тем раньше, чем скорее мы откажемся от привычных способов решения этой задачи.

Вспомните, как осуществляется обычная внестудийная передача, например, репортаж со стадиона. В различных пунктах стадиона устанавливается несколько телевизионных камер, а на ближайшем высоком здании, откуда хорошо видна антенна телевизионного центра, можно обнаружить странное сооружение, отдаленно напоминающее своей формой отражатель автомобильной фары. Это — параболическая антенна-передатчика, непосредственно связанная с телевизионными камерами. В фокусе параболоида имеется излучатель радио-

волн. Посылаемый им концентрированный пучок волн принимается телевизионным центром, усиливается и через свою антенну передается на экраны телевизоров. Короче говоря, обычная внестудийная передача осуществляется в пределах зрительной видимости антенны телецентра и передатчика телевизионной аппаратуры.

Для осуществления же межконтинентального внестудийного телепортage и создания системы, сочетающей централизованное и местное телевидение, по моему мнению целесообразно использовать в некоторой степени подобный принцип, но только с помощью космических ретрансляторов, придаваемых каждой телевизионной зоне.

Космический ретранслятор представляет собой весьма маломощное приемопередающее устройство, работающее в сантиметровом диапазоне волн. Центральная часть его имеет шаровидную форму диаметром не более полуметра и является местом размещения приемопередающей аппаратуры, преобразователя солнечной энергии в электрическую, небольшой буферной батареи, электростабилизатора и приборов для радиотелеуправления ретранслятором с Земли. Примерный вес всего сооружения не более 100 килограммов.

На ретрансляторе устанавливаются две антенны. Передающая — параболическая, складная. Занимая рабочее положение, она раскрывается надобоем зонтика и с помощью телеуправления все время удерживается в направлении на свою зону. Принимающие же антенны могут принимать сигналы с любой точки Советского Союза и даже других континентов, передаваемые стационарными или передвижными внестудийными телевизионными станциями.

Для того, чтобы передать внестудийную программу, скажем, из Африки в украинскую телевизионную зону, всеобщего узким лучом сантиметровых волн ретранслятор, обслуживающий Украину.

Расчеты автора показывают, что если антенна телевизионного центра, принимающая сигналы ретранслятора, будет иметь диаметр параболоида 50 метров, то для надежного приема изображения передающая антенна ретранслятора должна иметь диаметр параболоиды метра. На борту ретранслятора достаточно будет установить передатчик мощностью всего в один ватт! Питание такого передатчика вполне обеспечит полупроводниковый преобразователь солнечной энергии в электрическую. Ему, между прочим, не понадобятся аккумуляторы для непрерывности действия, потому что ретранслятор должен быть запущен на такую орбиту, что все время будет



**ОБУСЛАВЛЯЕМ ПРОБЛЕМЫ
«ВСЕМИРНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ»**

облучаться солнцем. В качестве «осветителя» с Земли при межконтинентальных вестудийных передачах вполне достаточно использовать передвижную телевизионную аппаратуру с передатчиком в несколько десятков киловатт и параболической антенной диаметром около шести метров. При передаче изображения из одной телевизионной зоны в другую в качестве «антенны-осветителя» может быть использована та же приемная наземная антенна диаметром 50 метров. В этом случае мощность передатчика «осветителя» составит несколько сот ватт.

По моему мнению, на территории Советского Союза следует создать 12—15 телевизионных зон, которые в свою очередь включают в себя несколько телевизионных центров, связанных радиорелейными линиями. У каждой такой зоны должен быть свой космический ретранслятор, действующий на определенной волне. Зона обслуживает телевещанием зрителей, живущих в пределах одного-двух часовых поясов и говорящих на одном языке.

Благодаря такому решению проблемы телевидения на большие расстояния, возможно как центральное вещание, например трансляция программ Московского телецентра на все телецентры страны, для чего достаточно «осветить» все ретрансляторы, так и передача местной телевизионной программы в любую телевизионную зону или распространение ее на все зоны. Можно будет также осуществлять межконтинентальные вестудийные передачи в любую зону или на все зоны практически из любой точки земного шара. Телевещание станет всеобъемлющим, и возможности его будут даже более гибкими и широкими, чем возможности современного радиовещания.

Для того чтобы обеспечить полноценную работу космического ретранслятора, он должен быть неподвижным относительно Земли, то есть двигаться по экваториальной орбите со скоростью вращения Земли вокруг своей оси. Этого достичь нетрудно, если запуск искусственного спутника с ретрансляционным оборудованием произвести с экватора. Но наша страна лежит в северном полушарии и в довольно высоких широтах. Можно ли запустить ретранслятор с территории СССР? Можно, но плоскость, проходящая через стационарную орбиту такого спутника, будет наклонена к плоскости экватора. В таком случае ретранслятор, мчащийся на высоте 33 810 километров, не будет казаться неподвижным наблюдателю, находящемуся на Земле. В течение суток он опишет петлю, напоминающую цифру «8», причем узел цифры расположится в плоскости экватора. Но это не будет ухудшать качества

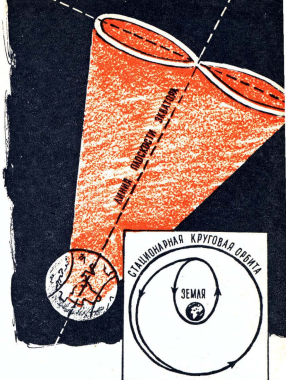
приема и передачи телевизионных программ.

Как же «вывесить» ретранслятор в определенном месте?

Трехступенчатая ракета весом в несколько десятков тонн разогнается строполаном по направлению вращения Земли. Две ступени ракеты необходимы для того, чтобы еще дальше разогнать третью ступень, которая, собственно, и выходит на стационарную орбиту. В этой части ракеты размещаются ретранслятор, а также радиотелеустановка для управления ею с Земли.

После того, как строполан и две первые ступени ракеты разогнаны третьей ступенью до скорости 10,3 километра в секунду, она начнет двигаться без затрат топлива по эллиптической орбите внутри стационарной круговой орбиты. Совершив таким образом примерно за 12 часов полета полтора оборота без расхода топлива, ракета, находясь в верхней точке эллиптической траектории, получит радиокоманду на включение двигателя. Надо заметить, что за это время Земля совершит около полуоборота, и поэтому наземная станция управления, вблизи которой стартовал строполан, будет находиться почти против верхней точки эллиптической траектории полета ракеты. Благодаря такому выбору траектории возможно дальнейшее управление ракетой с выбранного пункта. Увеличив по радиокоманде скорость на 1,6 километра в секунду, она выйдет по полуэллипсу на стационарную круговую орбиту против станции управления. В этой точке радиокоманда заставит ее увеличить скорость еще на 0,16 километра в секунду, и ракета начнет двигаться по стационарной круговой орбите. Весь выход на эту орбиту займет 24 часа. По следующей радиокоманде с Земли ретранслятор отделился от ракеты, и его передняя параболическая антенна раскроется подобно зонтику. Приемная антенна также займет рабочее положение. Все готово к приему изображения и звука из любого пункта земного шара для передачи в данную телевизионную зону.

Как долго сможет действовать такой ретранслятор? Ясно, что он не вечен: все детали имеют вполне определенный срок службы, и, кроме того, с течением времени, как бы ни были точны расчеты, искусственный спутник «сползает» с предназначенного ему места. Поэтому, каждые полгода или год ретранслятор надо будет «восстанавливать», однако, не по «земным» правилам, ибо совершенно целесообразно возвращать его на Землю для ремонта. Значительно проще «вывесить» новый ретранслятор. Расходы при этом будут относительно не так уж велики, потому что для запуска каждой



Справа внизу, траектория вывода ракеты на стационарную круговую орбиту. Слева — движение космического ретранслятора за одни сутки относительно наблюдателя, находящегося на Земле.

новой ракеты может быть использована вся наземная аппаратура, с помощью которой «вывешивали» первые ретрансляторы.

Все космические ретрансляторы зон выводятся на стационарную орбиту над одним из районов Советского Союза.

У наших читателей, естественно, возникнет вопрос: а как скоро можно это осуществить? Не далекая ли это фантастика? Нет, современное состояние нашей техники позволяет в ближайшее время приступить к осуществлению этого проекта. И, быть может, уже в следующем пятилетнем плане одним из пунктов будет записано: «...спроектировать и создать к концу пятилетия космические ретрансляторы для осуществления центрального и межконтинентального телевидения».

АНТЕННАЯ СИСТЕМА
ДЛЯ СВЯЗИ
С РЕТРАНЛЯТОРОМ



АППАРАТНО-СТАДИЙНЫЙ
БЛОК ПЕРЕДАЮЩЕГО
ТЕЛЕЦЕНТРА

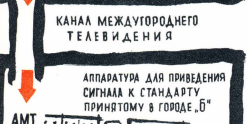


НАЗЕМНАЯ
АППАРАТУРА

УКВ-РАДИОСТАНЦИЯ



ТЕЛЕВИДЕНИЕ « КИБЕРНЕТИКА »



Стремясь увеличить дальность телевизионных станций, мы вынуждены были подняться высоко в небо, забросить специально оборудованный искусственный спутник на 36 000 километров над Землей. Вы видите, какие сложнейшие проблемы выдвигает такой проект, как трудно его осуществить. И все это потому, что в наши дни высококачественное телевизионное изображение может быть передано лишь на волнах ультракороткого диапазона — длиной в метры и сантиметры.

А что, если бы для телевидения удалось приспособить коротковолновый диапазон? Это сразу решило бы все затруднения!

Современный способ передачи движущихся изображений, как уже говорилось в заметке «Два слова об УКВ», требует очень «просторного» канала связи — канала, способного в каждую секунду пропускать миллионы сигналов. Так, например, роман «Война и мир» может быть передан по такому каналу менее чем за 1 секунду.

Впрочем, все ли передаваемые сигналы обязательны? Нельзя ли каким-либо разумным способом сократить их количество с тем, чтобы не ухудшить качество изображения? Если бы это удалось осуществить, то ширину канала связи можно было бы резко уменьшить и передавать телевизионные программы в коротковолновом диапазоне на огромные расстояния.

Представьте себе, что вы, сидя на трибуне стадиона, смотрите футбольное состязание. Ваше внимание приковано к движению игроков, к мячу. Вам нет никакого дела, скажем, до формы числа прогулки на одежде игроков или до формы шляпы зрителя, сидящего где-то на противоположной трибуне. Вы просто не видите там ничего. Поэтому подобрались к этому вопросу автоматические отсекают их и сосредотачивают основу зрительного восприятия именно на игре.

А как происходит телевизионная трансляция со стадиона? На экране телевизора все эти бесполезные подробности присутствуют. Передачик их тщательно подбирает, преобразует в миллионы вольтов, никому не нужных электрических сигналов, которые поперасу называют мест в канале связи.

И вот наша сегодня работает над тем, чтобы телевизионный передатчик был оснащен не только глазами, но и каким-то подобием человеческого мозга. Кибернетика открывает возможность перейти от бездумного фотографирования изображения и его «слепому» восприятию зрительным передающим устройством.

Речь идет о том, чтобы телевизионный передатчик посылал в эфир не перегруженную лишним балластом копию изображения, а «концентрированную», сфокусированную картину, причем именно такую, какую складывается в мозгу у большинства зрителей. Специальное устройство, которое раньше так сложилось, называется «фильтр». Первые шаги на пути к созданию «двухволнового фильтра» сделаны.

Разработаны и проверены на практике устройства, в которых снижено количество передаваемых сигналов достигается за счет невосприимчивых глазом подробностей яркости и расползания «мелькающей» детали изображения. Потеря точности при этом не может упоминать даже самый внимательный зритель. Невозможно, например, заметить разницу в тонине особенностей рисунка одежды, расположения отдельных

волосков ресниц и т. д. Качество, четкость изображения при этом не только не портится, но улучшается. Требования же к пропускной способности канала связи снижаются в десятки раз.

Однако «двухволновый фильтр» — не единственная возможность сокращения числа телевизионных сигналов. Не менее перспективно использование статистических особенностей телевизионных передач с помощью кодирования.

Сущность проблемы такова: надо научиться использовать изображения упрощенными условными символами, подобно тому, как буквальный текст передается по телеграфу азбукой Морзе.

В телеграфном коде Морзе разным буквам азбуки отвечают разные комбинации тире и точек. И вот что важно для букв, которые встречаются в текстах чаще, выбраны короткое и простое символы. Например, наиболее употребительная в английском языке буква «и» закодирована одной точкой. Этим достигается быстрота и экономичность связи.

Нечто подобное можно применить и к телевидению. Телевизионное изображение складывается из разных сочетаний светящихся точек. Одни из таких комбинаций возникают чаще, а другие — реже. Людей, например, в телевизионных передачах показывают чаще, чем птиц, в теще чаще, чем муравья. Это пример, разумеется, грубый. На самом деле имеются в виду куда более простые элементы изображения. И вот в том, что что встречается наиболее часто, обозначается каким-то более простым и легко передаваемым символом. А встречающиеся реже элементы кодируются более сложными символами. Передающая станция при этом должна включать в себя автоматическое устройство кодирования. Обычные телевизионные сигналы так передаются на язык условных символов — примерно так же, как буквальный текст на телеграфе зашифровывается точками и тире кода Морзе.

Эта-то закодированная передача и поступает в эфир. Вместо изображения передаются простые условные сигналы, сообщющие о том, как его составить. И-то и можно надеяться передавать на короткие радиоволны в другой город.

А что происходит на приемной станции? Там приняты закодированная передача должна быть расшифрована. Для этого необходимо автоматическое устройство, которое восстанавливает из условных сигналов соответствующий им комбинации светящихся точек. Оно играет роль «переводчика», который превращает условный, упрощенный язык символов в обычный «язык» телевизионного изображения. (Более подробно об этом см. в статье «8 в мире сигналов», журнал «Экспан» — сила № 7, 1957 год.)

Уже сегодня пропускная способность канала межгородского телевидения можно уменьшить в 5—10 раз.

Телевидение застарелого дня рисуется нам во многом иным по сравнению с современным. Фильмы, кодирования делают его доступным всюду и более качественным. Но технические задачи на этом пути чрезвычайно трудны. Скопидательное решение их еще не близко. Понятно поэтому, что проблема увеличения дальности действия телевизионных станций решается сейчас всеми доступными путями.

Инженер В. МАХОНИН

Вы ознакомились с некоторыми основными путями, по которым идут ученые и инженеры, решая проблему дальнего телевидения.

Какие проекты и работы выдержат испытание временем — покажет будущее. Однако мы еще вернемся к обсуждению в одном из следующих номеров нашего журнала. Мы предполагаем предоставить слово как сторонникам опубликованных проектов, так и их противникам.

УДИВИТЕЛЬНЫЕ ВСТРЕЧИ

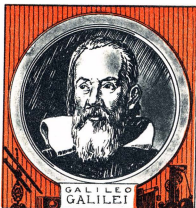
(Окончание. См. №№ 1—5)

«Предложение совершить путешествие в прошлое было столь соблазнительно, что я решился на длительное и опасное путешествие на машине времени — так начиналось мое первое сообщение, на-

печатанное в № 1 за этот год.

Ниже публикуются некоторые из привезенных мною уникальных материалов.

Рис. Н. ПЕТРОВА и Л. ЯНИЦКОГО



Посещение Галилея

ГАЛИЛЕЙ, Галилео [1564—1642] — великий итальянский физик и астроном; один из основателей механики; творец телескопа, крупный инженер, блестящий литератор, основатель итальянской художественной прозы, музыкант, художник... Открыл законы падения тел и качания маятника; раскрыл строение Млечного пути, обна-

ружил горы на Луне, 4 спутника Юпитера, фазы Венеры, латна на Солнце. За пропаганду учения Коперника приклеялся к суду инквизиции и вынужден был отречься от этого учения. Но продолжал оставаться сторонником Коперника; поэтому ему и приписали легендарное восклицание о Земле — «И все-таки она движется!»

Когда я, никем не замеченный, проник в большую комнату, в которой стояли только стол, кожаное кресло и глобус, полуслепой и уже совсем одряхлевший Галилей был занят каким-то опытом с деревянным шаром.

Известно, что после осуждения инквизицией Галилея находился под непрерывным надзором «святых отцов». Увидев, однако, в передней комнате монаха на страже, я испытал чувство возмущения. Вслед за мной вошла дочь Галилея Вирджиния, держа в руках двух гусят, присланных неизвестным почитателем Галилея. А затем появился Андреа Сарта — бывший ученик Галилея, с которым ученый не виделся несколько лет.

Впрочем мне неважно описывать подобные подробности — о них так хорошо рассказывал в своей пьесе «Жизнь Галилея» замечательный немецкий писатель Бертольд Брехт!

Моя беседа с великим ученым началась после того, как Андреа ушел, унося с собой рукописи новой книги Галилея, изданной им позднее в Голландии...
— Инквизиция ради бога, — обратился я к Галилею, — вы устали, наверное, от разговора с учеником. Но мне влетело было попасть к вам, и мои современники никогда бы не простили меня, если бы я лично от вас не услышал, как вы относитесь к вновь вспыхнувшему спору последователей Пролома и Коперника.

НЕОБХОДИМЫЙ КОММЕНТАРИЙ

Итак, «наш корреспондент» благополучно вернулся из прошлого... Перед нами записи его бесед с Галилеем, Ньютоном и Планком.

Обратите внимание: все три беседы внезапно обрываются. Это неслучайно: если бы они и были продолжены, собеседники все равно не говорили бы. Великим ученым прошлого не могли быть доступны идеи, которые пытались преподать им их странный гость, ибо идеи эти принадлежат теории относительности, рожденной XX веком.

Этой теории была посвящена статья «Победа над пространством во времени» в № 10 журнала «Знание — сила» за 1955 год. В статье говорилось об аб-

солютном и относительном. Для всех очевидно, например, относительность понятия «право» и «лево», «верх» и «низ»: то, что для одного наблюдателя справа, для другого — слева и т. д.

Менее очевидна относительность понятий и движения, а вместе с тем и скорости. Но и она станет ясной, если, скажем, вообразить себя в поезде. Относительно поезда наше тело будет покоиться, относительно пути — двигаться с определенной скоростью, а относительно встречного поезда — двигаться уже с какой-то другой скоростью. Относительность понятия движения, введенная в науку Галилеем, и была весьма выразительно преподнесена нашему «специсту» в «беседах».

А относительно ли понятие времени! Вековой опыт свидетельствовал, что час, минута, секунда всегда, всюду и при всех условиях неизменны — один и тот же, то есть понятие времени абсолютно. Таким его считали Галилей и Ньютон, эти основоположники «классической» механики, и таким оно молчаливо все-

гда принималось в науке и всем человечеством, пока...

Пока физики не столкнулись с удивительной загадкой света, принявшей им много лет несоразмерно количество хлопот и неприятностей: она никак не «укладывалась» в ложе «классической» физики. Правда, и до нее уже возникали различные «конфликты» среди основных понятий физики. Но, быть может, положение в этой области все же еще долго оставалось бы прежним, если бы наука не оказалась перед фактом, совершенно необъяснимым — механикой Галилея — Ньютона. Это был знаменитый опыт Майкельсона, поставленный впервые в 1881 году. Заключается он вот в чем.

Известно, что в секунду Земля проходит по своей орбите около 30 километров, а луч света пробегает [в пустоте] около 300 тысяч километров. Вообразим в какой-то лаборатории два прибора: источник световых лучей и аппарат, измеряющий их скорость. Поскольку Земля, вращаясь вокруг своей оси,



— Вы стоите в тени, уважаемый, — произнес Галилей, — я совсем не вижу вас и плохо слышу. Может быть, я не понимаю вас? Разве и сейчас еще находятся ученые мужи, сомневающиеся в очевидной истине? Подойдите же ближе и послушайте. Это то «Диалого о двух главнейших системах мира» я вложил в уста Салгеро впечатления собственной молодости. Однажды в наши края приехал некий северянин и прочел две-три лекции об учении Коперника. Я не пошел послушать его в твердом убеждении, что мнение о движении Земли может быть только отменной глупостью. И все, кого я позднее расспрашивал о лекциях, лишь надевались над Коперником, подтверждая тем самым мою точку зрения. Но один человек сказал, что предмет этот не заключает в себе

ничего смешного. Почтая его за человека умного и рассудительного, я пожалел, что не был на лекциях, и стал прилежно изучать писания Коперника и его приверженцев. И вот результат: я сумел, кажется, привести в пользу коперниканского учения немало убедительных доводов, но сам оказался здесь...

Заметив, что я подошел к передней взглянуть, что делают монахи, Галилей рассмеялся совсем молодым смехом.

— Не беспокойтесь, — проговорил он, отдышавшись, — Неудомый благодетель, приславший гусей, надолго избавил меня от черного супа: он занят сейчас на кухне.

— А что же все-таки, — продолжал Галилей слабым, но суровым голосом, — означает ваш вопрос? Уж не думаете ли вы вместе с этим юнцом Андrea, что я, стоя одной ногой в могиле, еще раз отрекусь от своих убеждений?

— Босье, что вы не поверите мне! — вскричал я. — Но после того, как по мнению всех разумных людей спор между Коперником и Птоломеем был решен раз и навсегда, стали снова радоваться голоса: напрасно астрономы затеяли этот спор — физика-де утверждает, что мнение Осиандра вполне можно считать как Солнце, так и Землю!

— Друг мой, не пророчье физиков, — твердо сказал Галилей. — Не они, а богослов Осиандр, издавший книгу Коперника, написал в предисловии к ней, что учение о движении Земли не следует считать ни истинным, ни вероятным; назначение его лишь в том, чтобы упростить вычисления небесных явлений.

— О, нет! — возразил я. — К сожалению, у Осиандра нашлись последователи. Широко известна книга Галилея «Астрономические вечера». Редактор одного из изданий этой книги снабдил ее замечаниями, что мнение Осиандра вполне соответствует воззрениям современного астрономизма! Некоторые математики говорят, что движение Земли признают нами сейчас лишь потому, что так удобнее вычислять движения планет. А богословы, образованные подобным заключением, заявляют, что в споре церкви с астрономией победило «божественное» учение о неподвижности Земли и что у «священной» инквизиции были научные основания съездом Джордано Вруно и осудить Галилея...

— Съезд Вруно и осудить меня?!

— Именно — вот до чего договорились! А почему бы и нет, если выходит книга по физике, в которой начеку: человек начал свою научную жизнь с убеждения в неподвижности Земли, для нас же теперь решительно все равно, что считать неподвижным. Есть даже преимущество в возвращении к взглядам Птолемея...

— Да, да! — не давая я Галилею прервать себя. — Физик Ауэрбах говорит, что обе системы — Птолемея и Коперника — верны, а французский астроном Нордман пишет: «Я знал одного старого ученого, который, желая решительно поддержать какое-нибудь мнение и показать его неоспоримую очевидность, имел обыкновенно прибавлять: «Это так же верно, как то, что Земля вращается». Теперь бы ему при-

совершает в сутки один оборот, оба прибора должны дважды в каждой сутки располагаться вдоль земной орбиты в мировом пространстве. Пусть в один из таких моментов источник света окажется впереди, а аппарат, измеряющий скорость световых лучей, — позади по движению Земли вокруг Солнца. В этом случае лучи света побегут и а в с т р е ч у аппарату. Через 12 часов, когда земной шар повернется на 180°, оба прибора поменяются местами относительно направления Земли по орбите. Тогда световым волнам придется догонять аппарат. Следовательно, результаты измерения скорости света должны быть таковыми: в первом случае $300\,000 + 30$ км/сек, а во втором $300\,000 - 30$ км/сек.

Опыты, подобные схематически описанному нам, многократно производились в 1881 году искуснейшим экспериментатором Майкельсоном и другими крупными физиками. Но все они давали

одни и тот же неожиданный и непонятный эффект: — только $300\,000$ км/сек! Получалось, что на звездном движущемся и вращающемся Земле свет распространяется во все стороны с одной и той же неизменной скоростью. Она остается такой же и при пользовании светом везомных источников, например звезд, безразлично, сближаются ли Земля и какая-либо звезда или же они удаляются друг от друга.

Сколько ученые ни бились над загадкой этого явления, все их попытки объяснить его оставались бесплодными. Наконец, в 1905 году еще мало известный тогда физик Альберт Эйнштейн выдвинул теорию — самую паразитичную из всех когда-либо существовавших — необходимую теорию относительности. Необходимо отметить, что она представляла одну из сложнейших и труднейших научных областей; для полного понимания ее необходимо глубокое познания в ма-

тематике и физике. Поэтому мы лишь коснемся некоторых ее положений, связав их с изучением спектров.

Результат опыта Майкельсона Эйнштейн принял как факт, закон природы и объяснил его тем, что понятие времени не абсолютно, а относительно, и связано со скоростью, именно: в разных системах тел, движущихся с различными скоростями, и «времени» протекают поразному — вопрос, с которым читатель встретился в «Беседе» с Ньютоном. Причем расхождение между «временами» тем больше, чем больше относительная скорость систем.

Насколько эта идея выходит за рамки всего привычного и с каким трудом она поддается пониманию, можно судить хотя бы по «выдержке из письма читателя», направленной «спектратором» Ньютоном. В беседе с этим ученым «спектратор» пояснил, что, пока на ракете протекло только полгода, на Земле успело уже пролететь целых 60 лет.

шлое отказаться от этого выражения...» И, знаете, почему? Потому что теория относительности...

— Довольно! — отреагировал Галлилей. — Я стар и живу уже годы авторником. Может быть, поэтому и я не слышал ни о ком из названных вами бракоделов и схоластов или же...

— Но эти ученые пособия богословов — не ваши, а мои современники! Это они написали свои странные книги в XX веке, когда теория относительности...

— Я уже говорил вам, — раздраженно прервал меня мой хозяин, — что я почти слеп и терплю слух. — Я либо снова ослышался, либо неспособен понимать ваши речи. Когда-то я предлагал поместить путешественника в кабине корабля, плавно и бесшумно скользящего по воде, утверждая, что он никоим образом не отличит состояние покоя от прямолинейного и равномерного движения. Пусть даже путешественник выйдет ночью на палубу и смотрит на костер пастуха вдалеке на берегу. Он и в этом случае не сможет решить, он ли удалится от костра или костер уплывает от него во мрак ночи. Если бы во вселенной существовали только Зем-

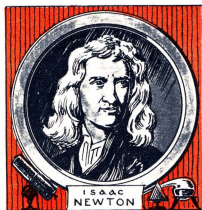
ля и Солнце, то определить, что из них движется, было бы...

Галлилей приподнял в кресле и протянул руку к окну. — Но смотрите! — возбужденно продолжал он. — Там на берегу не только пылают костер — там горят огоньки в окнах близких и далеких рыбацких хижин. И от того, что именно корабль движется, путешественнику кажется, что относительное расположение огоньков изменяется. А так как Земля движется вокруг Солнца, то в разное время мы смотрим на звезды с разных точек земной орбиты, вследствие чего их видимое расположение на небе меняется!

— Вы заметили это смещение звезд?! — удивленно воскликнул я.

— Увы, нет. Я не смог обнаружить этого кажущегося смещения звезд. Но в день, — тут голос Галлилея зазвучал пророчески, — когда более искусный астроном откроет его, теория Коперника станет доказанной истиной...

— Что, что ты сказал, сын мой? С кем это ты разговариваешь? — раздался вдруг голос монаха, и я поспешно исчезнуть, не успев даже попрощаться с великим ученым...



Встреча с Ньютоном

НЬЮТОН, Исаак [1643—1727] — великий английский физик, математик и астроном. Наиболее выдающийся из творцов механики, он сформулировал ее основные законы; открыл закон всемирного тяготения; открыл исчисление бесконечно малых величин в высшей математике; выдвинул одну из теорий света. Основоположник небесной механики, НЬЮТОН объяснил

главные законы движения планет как следствия тяготения планет к Солнцу; исследовал разложение света на цветные лучи, разработал теорию радуги, построил первый зеркальный телескоп... Надпись на памятнике Ньютона кончается словами: «Пусть существовало такое украшение рода человеческого».

5 мая 1706 года

Дорогой сэр!
Разрешите обратиться к Вам с покорнейшей просьбой об аудиенции. Сочту для себя и журнала, который я представляю, чрезвычайной честью иметь с Вами беседу о механике, одним из основоположников которой Вы являетесь, чтобы лично от Вас услышать о Ваших взглядах и теориях.

С совершеннейшим почтением, весьма преданный Вам корреспондент журнала «Знание — сила».

P. S. Вместе с этой запиской позволяю себе направить Вам перевод на английский язык выдержки из одного инте-

ресного письма от читателя нашего журнала. Затронутый в нем любопытный вопрос мог бы лечь в основу нашей беседы.

«В одном научно-фантастическом рассказе я прочел, что некий 40-летний инженер, отправляясь в космический рейс, обещал своему 15-летнему сыну вернуться через полгода. Пропутешествовав в межзвездном корабле, движущемся со скоростью, близкой к световой, ровно полгода, инженер вернулся. Но он не смог узнать во встретившем его седобородом старце своего сына. Что же случилось с этим юношей за время полета инженера?»

Это положение потрясает своей парадоксальностью. Утешился тем, что нередко парадоксально лишь непривычное, и постараемся привыкнуть к относительности времени. А привыкать, как мы увидим, придется.

С абсолютностью времени рухнула такая же «прочная», казалось бы, абсолютность и некоторых других понятий: относительными, зависящими от скорости движения оказались считавшиеся неизменными масса тел и их размеры... Однако эффект этот становится заметным лишь при больших скоростях — сравнимых со световой. При тех же, которые встречаются обычно на практике, изменения размеров и массы в зависимости от скорости тел исчезающе малы.

Позтому с ними не приходилось считаться ни в теоретической физике, ни в технике, где скорости измерялись к началу нашего века лишь метрами и десятками метров в секунду. Ныне реак-

тивные самолеты оставляют далеко позади звуковые волны, а искусственные спутники Земли пролетают в секунду 8 километров и более, однако и здесь «эффекты Эйнштейна» все еще остаются ничтожными. Естественно, что в прошлом их никогда не замечали, вследствие чего они и не были открыты.

Иное дело — в современных гигантских приборах — циклотронах и других ускорителях элементарных частиц, в которых частицы эти разгоняются до десятков тысяч километров в секунду. Здесь, например, рост массы обнаруживается уже совершенно отчетливо, так что физикам необходимо принимать его в расчет.

И еще одно замечательное положение теории относительности Эйнштейна, которое наш «специор» безуспешно подчеркивал Ньютоном и Лапласом: скорость света в 300 000 км/сек есть наибольшая возможная скорость в природе. Для тел

она недостижима; при такой скорости их масса стала бы бесконечно большой, а размеры вдоль движения сократились бы до нуля, что вообще абсурдно.

Замечательным образом подтвердилось недавно на практике основное положение теории Эйнштейна — относительности времени. За последние десятилетия выросли горы фантастической литературы, построенной на расхождении «времен» на космических кораблях и Земле. До проверки подобного расхождения на опыте межзвездных путешествий еще далеко, но вот что наблюдается уже в действительности.

В 30-х годах были обнаружены новые элементарные частицы, известные сейчас под названием «мю-мезонов». Частицы эти более чем в 200 раз тяжелее электронов; порождаются они космическими лучами в атмосфере на высотах в сотни километров и живут, согласно лабораторным измерениям и расчетам, всего



Вскоре меня пригласили к Ньютону.
— Рад видеть вас, — любезно встретил он меня. — Каким кораблем приплыли вы в Англию?

— Я прибыл в добрую, старую Англию не на корабле, сэр. Я прилетел сюда на машине, движущейся в пространстве и времени.

Сэр Исаак оглядел меня и мой костюм и после некоторой паузы проаннес:

— Не представляю себе устройство вашей машины. Тем не менее я готов служить вам, чем могу.

— Весьма признателен, сэр. Позволю себе перейти к вопросу письма. Что вы полагаете по этому поводу?

Почему сын космического путешественника превратился за полгода в старика? Не знаю. Чистойшей фантазией, уважаемой, объяснять которую должен сам автор рассказа.

— Он это и делает в дальнейшем, говоря, что к моменту возвращения инженера на Земле прошло целых 60 лет. При этом он исходит из утверждения новой механики, что на покоящихся и движущихся телах время протекает различно.

— Новой механики?.. Странное утверждение... По-видимому, оно основано на каком-то недоразумении как противоречащее здравому смыслу и опыту. Допустим, я возьму сейчас со стола эти часы и начну ходить с ними. Но сколько бы я

ни двигался, они не стали бы показывать от этого больше или меньше, чем те часы, что стоят на камине. Я готов проделать подобный опыт, но заранее убежден в его полнейшей бессмысленности и бесполезности.

— Совершенно справедливо, сэр. Но вы двигались бы с часами медленно, вследствие чего эффект практически был бы незаметен. А космический путешественник летел с огромной скоростью, близкой к световой.

— Вы удивляетесь. Не все ли равно, имеем ли мы дело со скоростью света или черепашь? Предположим, что космический корабль двигался бы вдвое, адекватно быстрее света. Тогда, по-вашему, разница между течением времени на нем и Земле должна была возрасти в десятки, сотни или даже тысячи раз?

— Да, хоть до бесконечности. Причем возрастать так она должна лишь с приближением к скорости света, ибо скорость эта, согласно новой механике, не может быть превзойдена. Несколько мне известно, теория относительности гласит, что с приближением к скорости света и масса движущегося тела должна возрастать до бесконечности, а во время как размеры его в направлении движения стремились бы к нулю.

— Относительность движения — это простой и ясный принцип, который был известен уже Копернику. Что же кажется течения времени, массы и размеров движущихся тел, то они не могут зависеть от скорости движения, иначе...

— Простите, сэр, но когда я беседовал с Галилеем...
— Вы продолжаете удивлять меня: великий Галилей умер ровно за год до моего рождения.

— Но я перенесся на своей машине в его эпоху, в Италию — так же, как и вы, сэр. И Галилей любезно разъяснил мне сформулированный им принцип относительности, который в современной мне физике называется «законом относительности движения Галилея-Ньютона».

Мой хозяин пристально взглянул на меня и сказал:

— Независимо от того, мой дорогой гость, какая эпоха является современной вам и какое название присвоено вам одному из основных принципов механики, и должен решительно опровергнуть ваши неверные представления об этом принципе, сохранившиеся у вас, к сожалению, несмотря на разъяснения, данные вам, как вы утверждаете, великим итальянцем. Вам легко будет понять меня, если мы воображим дилжанс, пронесшийся мимо нас с равномерной скоростью на прямой дороге. Пусть один из дилжансов в дилжансе ронет монету. Он видит, как она падает отвесно на пол, нам же представилось бы, что монета описала в пространстве кривую линию. Однако и дилжантман и мы смогли бы правильно рассчитать скорость и путь монеты, ибо на телах, движущихся прямолинейно и равномерно, все явления протекают так же, как на покоящихся, то есть на тех и других действуют одни и те же законы природы. Вследствие этого мы можем рассматривать падение монеты в системе как дилжанса, так и дороги, и преобразовывать

лишь около 2 миллионных долей секунды, после чего распадаются. А между тем они при сравнительно малой скорости достигают земной поверхности, где улавливаются приборами. Это кажется парадоксальным, ибо, двигаясь даже со скоростью света, мю-мезоны могут пройти в течение своей короткой жизни не более 600 метров. Как же они успевают попадать в руки физиков с высот в сотни километров, словно, летят они не 2 миллионные части секунды, а в тысячу раз дольше!..

Пока астронавт — герой какого-либо фантастического романа — путешествовал «своей» год в космосе со скоростью, близкой к световой, «на самом деле», то есть по всем земным показателям времени, могла пройти и тысяча лет. Пока мю-мезон летит всего 2 миллионные доли секунды, «в действительности», то есть по показаниям наших обычных хронометров, может пройти и

в тысячу раз больше времени. А за подобный срок мезон в состоянии покорить уже не 600 метров, а 600 километров. Такой факт, подтверждающий самое фантастическое...

Известно далее, что реакционные ученые зарубежных стран нередко пытались [и делают это до сих пор] использовать научные достижения в борьбе с материалистическим мировоззрением. Не избежали этой участи и открытия Эйнштейна. Как читатель знает из беседы «специора» с Галилеем, представители реакционных сил, основываясь на теории относительности, объявили старый спор Коперника с Птоломеем — «что вокруг чего вертится» — беспредметным... Прделано это было таким образом.

Предположим, что имеется группа каких-либо различно движущихся тел. Согласно теории относительности любое из них можно принять «телом отсчета»,

полагая его тем самым неподвижным, и соответственно этому построить системы движений остальных тел группы. Таким образом, возможно математически справедливо строить множество систем мира, принимая телами отсчета отдельные планеты, их многочисленные спутники, тысячи астероидов и даже межпланетные корабли. Все подобные системы формально равноправны; потому-то в плане теории относительности и «считаются» все равно, какое тело считать движущимся или неподвижным.

Но не следует забывать, что спор Коперника с Птоломеем имел огромное мировоззренческое значение; в нем более, чем в чем-либо иное проявилась борьба самая длительная и ожесточенная, передового с закоснелым — науки с религией. Поэтому очень важно решить, действительно ли теория относительности — одно из величайших порождений человеческого гения — делает

каждую на этих системах в другую. Проще говоря, джентльмен вправе считать джиджако покоившимся, а лорду джиджако живущей относительно него приблизительно и равномерно. В этом и заключается закон относительности движения.

Я хотел бы вернуть реплику, но Ньютон продолжал: — Однако джентльмен не вправе был так рассуждать, если бы меры длины и времени были для нас и джентльмена неодинаковы. Независимо от скорости тела и его масса. Секунда, дюйм и фунт суть вечные и неизменные

маштабы. Иначе говоря, относительно лишь движение, пространство же, время и масса — абсолютны. Нарушить их абсолютности, и вся наша мировая система механики точно же рухнет...

В тот момент в комнату вошел слуга и доложил Ньютону, что его ждут на монетном дворе¹. Мой именитый хозяин встал и со словами извинения закончил нашу беседу.

¹ Величайший физик всех времен возглавлял королевский монетный двор.



Визит к Лапласу

ЛАПЛАС, Пьер Симон (1749—1827) — выдающийся французский математик и астроном, автор ряда фундаментальных работ и открытий в высшей математике, небесной механике и физике. Решил множество трудных задач о движении планет и математически разработал ставшую знаменитой гипотезу о происхождении сол-

нечной системы из туманности. Основываясь только на силах и законах природы, Лаплас никак не упоминает имени Бога. Это было тогда настолько необычно, что Наполеон выразил свое удивление Лапласу. «Мне не нужна была эта гипотеза», — насмешливо ответил Лаплас.

Если бы кто-либо спросил Лапласа, какое впечатление произвела на него наша беседа, он, вероятно, очень удивился бы: казалось, он вовсе не замечал меня, отвечая же на мой вопрос, он как бы разговаривал с самим собой. Ибо я оказался у Лапласа (именно «оказался», так как машина времени выбросила меня прямо к нему в комнату) в тот момент, когда он заканчивал свое знаменитое «Изложение систем мира».

Я почтительно остановился поодаль. Увлеченный работой Лаплас не заметил моего появления. И мне вспомнились случайно прочтенные недавно в одной книге слова, сказанные некогда Лапласом:

«Ученые в науках сощадются только теми истинными философами, у которых мы находим счастливое сочетание могучего воображения с большой строгостью в мышлении и тщательностью в опытах и наблюдениях». И вот, воображение далеко унесло сейчас Лапласа, и, повторяю, я не могу освободиться от ощущения, что он принял меня за плод своей фантазии.

Допуса историческое заключение своего труда, Лаплас прочел его вслух: «Долгое время, под влиянием ошибок чувственного восприятия и самолюбия, человек считал себя как

бы центром движения светил. За свое пустое тщеславие он был назван тем страхом, который он испытывал перед небесными светилами. Наконец, вековые труды человечества слились авесту с системами мира...»

«Как ни мала Земля, а все же, находясь на этой ничтожной по своим размерам планете, человек постиг великие тайны вселенной. Будем же ревностно сохранять и умножать сокровища человеческих знаний, оставляющих возвышенное наслаждение мыслящих существ».

Да, именно эти знания и «рассеяния» страха человека перед чудесами неба и искоренили заблуждения, порожденные неведением истинных отношений человека к природе. Но и «взбуждения эти и страх этот точно же возродились бы, если бы какими-нибудь судьбами светоч науки вдруг погас».

Закончив свой гордый гимн человеческому разуму, Лаплас вольновольно смолк. В этот момент и решился заговорить с ним.

— Ваш гениальный труд, — тихо произнес я на глубины комнаты, — завершает начатое Ньютоном. Вы исследовали движение планет с их спутниками. Но сохранят ли силу ваши расчеты, если у Земли появятся вдруг новые спутники?

слор Коперника с Птоломеем беспредметны. Иначе говоря, нас интересует вопрос: возможно ли выяснить, какая именно из множества формально равноправных систем мира существует в природе.

Астрономами давно бесспорно установлено, что Земля и другие планеты обращаются вокруг Солнца. Этому имеется ряд доказательств: одним из важнейших явился «годичный параллакс неподвижных звезд» — то кажущееся смещение звезд, по поводу которого Галилей столь убежденно и строго обрушился на нашего «спектора». Смещение это в течение тысячелетий никак не замечалось — звезды упорно оставались как бы навечно неподвижными и своим местом на небосводе. И долгое время отсутствие звездного параллакса служило серьезнейшим доводом против учения Коперника. Его выставляли не только Птоломей и множество его сто-

ронников, но еще древнегреческий философ Аристотель в IV веке до нашей эры!

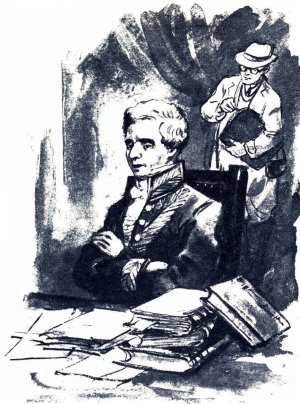
Галилей же смотрел на этот довод иначе. Изобретатель телескопа и первый человек, взглянувший вооруженным глазом на небо, он широко раздвинул границы вселенной: телескопические исследования показывали, что звезды несравненно дальше от нас, чем это считалось до тех пор. Отсутствие параллакса лишь свидетельствовало о том, как немаловажно далеки они должны быть.

Наконец, только в конце 30-х годов прошлого столетия, почти одновременно в Германии, России и Англии, звездный параллакс был — с огромным трудом — во все же обнаружен. Он оказался, как и ожидалось, исчезающе малым. Чтобы найти и измерить его, потребовались уже довольно совершенные астрономические инструменты XIX века и длительные, очень тонкие наблюдения.

Еще убедительнее другой довод в пользу теории Коперника. Солнце более, чем в треть миллиона раз «тяжелее» Земли — в нем сосредоточено 99% процента массы всей солнечной системы с ее многочисленными членами! А масса тел пропорциональна силе их тяготения. Поэтому, согласно закону всемирного тяготения, только Солнце может занимать главное, центральное место в системе. Подчиня себе огромной силой тяготения Землю и другие планеты, оно именно должно заставлять их обращаться вокруг себя по соответствующим орбитам. А это уже — физическое обстоятельство, ни от каких «точек зрения» не зависящее!

Таким образом, математическое равноправие различных точек зрения теории относительности не может вернуть нас вспять от Коперника к Птоломее — от науки к библдии.

Точно так пассажир поезда вправе



— Мы должны смотреть, — так же негромко проговорил Лаплас, но повернувшись ко мне, — на настоящее состояние вселенной как на результат предшествующего и причину ближайшего будущего. Трудями физиков и математиков нынешнее состояние солнечной системы детально изучено, и можно поэтому с уверенностью сказать, что у Земли всегда останется только один спутник.

— Я говорю об искусственных спутниках, о маленьких лунах, созданных и запущенных в космос руками человека, — пояснил я.

— Тому, кто хоть раз видел железное тело паровой машины и кто слышал ее могучее свистящее дыхание, ничто не покажется недостижимым!

принять телом отсчета поезд и вести в этой системе математические расчеты. Станция, мимо которой он проезжает, будет двигаться относительно поезда, однако не вызовет сомнения факт, что физический едет пассажир, а не станция. Мы упомянули выше о статье, напечатанной в нашем журнале в 1955 году. С ней связано любительное обстоятельство, которое читателю следует иметь в виду, — своеобразный «спор». Возник он в редакции журнала в результате появления в статье ошибочной главы «Перешенная проблема».

Глава эта построена на таком рассуждении: поскольку движение относительно, то астронавт, улетающий в космос, вправе считать себя неподвижным, а Землю, удаляющуюся от него. В таком случае невозможно решить, где время должно протекать медленнее — в ракете или на Земле.

Автор статьи Э. Зелинкович главу эту не писал: она была составлена и включена в статью редакцией по рекомендации рецензента. — Редакция.

— А все же, — возразил я, — не паровые машины и даже не электричество...

— Ну, от электричества-то ожидать практической пользы уж и вовсе не приходится! Кто бы ни оказался прав — доктор Гальвани, утверждающий, что электричество содержится в нашем теле, или Volta, думающий, что оно порождается металлургическими пластинками, — его сила ничтожна. Разве только молнии...

— Не будем говорить об этом, — прервал я Лапласа. — Я хотел лишь сказать, что только с помощью ракет удалось запустить искусственные спутники Земли.

— Забавная мысль! — воскликнул Лаплас. — Если не ошибаюсь, нечто подобное описывал шутник и фантазер Сирано де Бержерак. Но если принять такую возможность всерьез, то перед наукой откроются неограниченные возможности...

— О, да! — подхватил я. — Запуск искусственных спутников был встречен с огромным интересом учеными многих специальностей. Вот, например, физики...

— Я думаю о другом, — живо перебил меня Лаплас. — Чтобы начать обращаться вокруг Земли, искусственный спутник должен получить огромную скорость. Допустим, что это осуществится с помощью ракеты. А в таком случае ракета, постепенно наращивая скорость, может улететь в мировое пространство. Через какое-то время она начнет удаляться от Земли со скоростью в 100 тысяч, а затем и в миллион километров в секунду... Она покинет солнечную систему и устремится к звездам...

— Но это невозможно! — запротестовал я. — Ведь скорость ракеты, как и любого другого тела, не может превысить скорость света!

— Абсурд! — повысил Лаплас тон. — По непреложным законам механики — а весь мой труд основан на применении этих законов, из которых нет исключений, — скорость всякого тела под воздействием силы увеличивается. Сумев сообщить телу скорость в 100 километров в секунду, мы сможем разогнать его и до 100 тысяч и 100 миллионов километров в секунду. Как беспредельно пространство, так бесконечно время, как ничем не ограничена и возможная скорость полета!

— Но, — попытался вставить я, — невозможность превысить скорость света вытекает из опытов...

— Мне неизвестны такие опыты и нет оснований ожидать их постановки в будущем. Впрочем, довольно на сегодня! — оборвал внезапно Лаплас. — Я хорошо поработал, помечтал, даже пофантазировал. А теперь пора идти — меня ждут друзья.

И он быстро вышел из комнаты, так и не взглянув в мою сторону.

Теория относительности дает на это определенный ответ: в ракете медленнее. Решить это возможно потому, что положения Земли и ракеты различны и спутать их невозможно, именно: сила была приложена к ракете, а не к Земле, вследствие чего ракета получила ускорение и покинула Землю, а не Земля ракета.

Далее: чтобы повернуть назад, астронавт снова сообщит ускорение ракете, а не Земле! Наконец, приближаясь к нашей планете, он в третий раз приложит к ракете силу с целью торможения. Поэтому астронавт, подобно пассажиру поезда, несмотря ни на какие формальные доводы, будет справедливо считать, что путешествие совершил именно он, а не Земля. Возможны, правда, и другие космические «маршруты», например круговой. Но, это не меняет дела, так как движение тел по кривым также требует приложения силы.

И вот, когда астронавт, приземлившись, поплывет свои часы рядом с земными, должно будет оказаться, согласно теории относительности, что отстали

именно его часы. Но не потому, что ход их — подчеркнем еще раз это парадоксальное обстоятельство — замедлился в ракете по какому-либо физическому принципу. Нет, мы принимаем, что часы астронавта шли совершенно так же, как все точные земные. Это само время протекало в ракете медленнее, чем на Земле.

ОТ РЕДАКЦИИ

Публикуемые в этом номере журнала «записки» нашего корреспондента профессора А. Альтшулера; автор комментариев и «встречам» с Галилеем, Ньютоном и Лапласом — Э. Зелинкович. «Комментарии» содержат лишь некоторые общие представления о теории относительности — пояснения к «Встречам»; в ближайшем номере журнала появятся более подробные материалы об этой теории.



Искра ПОПОВА

«Я бывал во все отступающем, но кое-где еще сохранившемся древнем мире дюр Альфельда. Повсюду волнисто море песка, на котором ничего не растет, кроме якорцы, а если люди все же попытаются там что-нибудь посеять, песок на следующую же ночь улетает дальше, на восток...»

Я сидел на краю канавы и завязывая свой рюкзак, как вдруг песок издал какой-то звук. Он родился где-то вдали, на вершине небольшого холма, словно вырвался у самого ветра. «Клинить!...» Протяжный звук флейты. Это было так странно, что сразу умолкли кузнечики, а у хомяка захватило дыхание.

Я прислушивался с бычьим сердцем, почувствовал, что передо мной раскрывается одна из чудесных тайн древней степи... Внезапно взошла луна, и на моем бинокле запылали световые круги. А звуки все лились, печальные, душеурадирующие, словно жалобная песнь самих дюн.

В бинокль было видно, как движется какая-то черная тень: вдали за холмом, по освещенному лунной песку, бегала по кругу авдотка.

В эту необычайную ночь в пустынных песках пела птица. Долго, долго еще раздавалась ее песня, и казалось, что звуки, поднимаясь в высоту, заставляя трепетать даже звезды над степью.

После этой ночи я в течение долгих лет пытался сфотографировать авдотку — отшельника дюн. К сожалению, я находил только ее следы, и лишь степные травы говорили мне: «Нет здесь авдотки, ушла... улетела... Пришел крестьянин, свазал зыбучие пески виноградными лозами и ветвями акации, а авдотка не любит человека...»

Но я продолжал искать: я бывал всюду, где надеялся найти зыбучие пески, общал высокое возмущение. Из разных мест мне сообщали, что то тут, то там слышали песню авдотки, видели ее и в степях у Тиссы.

Напрасно! Я фотографировал цапель, соек, представляющих собой орнитологическую редкость еще неизвестных в Венгрии птиц, и все же каждый раз, закрывая аппарат, я спрашивал себя: «А где же твоя степная птица?»

И вот однажды весной альфельдский лес сжался надо мной. В одно безветренное утро мастер Янош (мой помощник) сообщил мне: «В сумерках я видел на песке большой просеки тени авдотки и слышал их крики.»

На другой день я уже был в этом глухом уголке степи, и вот на голый земле лежат передо мной два чистых, матовых яйца авдотки. Только охотнику или влюбленному знаком тот лихорадочный жар, который охватил меня, когда я стоял у куста можжевельника.

А вечером, перепрыгивая с облака на облако, за нами следила полная луна, удивляясь, что делают на песке эти странные существа.

Что же мы могли делать? Мы пригнали палатку, установили ее вдали от гнезда, поставили в нее ступ-треугольник фотоаппарата и оставили вырытое в песке гнездо в покое.

На следующий день мы подтащили палатку поближе, на третий — еще ближе.

На четвертый день зеленая палатка оказалась рядом с гнездом.

У меня кружилась голова от радости, но только до следующего дня. Ночью в степь пришел непрошенный гость — буйный карпатский ветер. К утру моя палатка была разорвана и опрокинута, а яйца авдотки лежали холодные и покрупнее. Ничего не подавали, все было кончено. Опрокинутая ветром палатка вступила дикую степную птицу.

Судьба продолжала давить меня, но на этот раз уже не заставляла ждать целые годы.

Через две недели прибежал запыхавшийся подпасок и сообщил: «На краю овечьего выгона, в песке, я нашел два пестрых яйца... Я со всех ног помчался туда, пастушок еле поспевал за мной. Когда мы прибежали на место, мальчишка от удивления даже рот раскрыл — от яиц и следа не осталось... Это было на краю заброшенной дороги, вероятно, кто-нибудь, проходя, взял их и отдал сынишке поиграть.»

А лето проходило, только сладкий запах акации и блестящие крылышки лесных чубч напоминали о нем. Я же, стиснув зубы и забыв обо всем, продолжал искать птицу зыбучих песков.

Раскаленный песок обжигал нам ноги, и вот, наконец, через несколько недель — невероятной! — передо мной снова лежали два яйца с икоричневыми пятнами. Скорее палатку! Через четыре дня она была уже около гнезда... Когда я залезал в нее, вокруг меня звучал хор полевых жаворонков. Взглянув в смотровое отверстие, я остолбенел: углубление в песке было пусто, а вокруг него — одни тоненькие иероглифы в песке...

Позже я заметил, что недалеко от гнезда, прижав головы к земле, лежат два пушистых птенца авдотки. Ну, конечно, за ночь они вылупились — ч, едва обсохнув, убежали. Больше я их не видел.

ВДОХНОВЕННЫЙ ХУДОЖНИК



ИШТВАН ХОМОКИ-НАДЬ
С КИНОКАМЕРОЙ В
ТАИНСТВЕННОМ МИРЕ
ПТИЦ И ЗВЕРЕЙ



рюкзакom весом в полцентнера, полуголый, я ползком забрался в нее.

Но вся моя осторожность оказалась напрасной — птицы не было. Из темной глубины палатки я видел в гнезде только яйца. Они как бы дразнили меня: «А где же наша мать?»

Долгие часы провел я в бесплодном ожидании.

Точно распределив время, я каждые полминуты выглядывал в отверстия, вырезанные в четырех стенах палатки, но — нигде ничего, один только безжизненный, безмолвный песок...

Я уже почти задохнулся от жары, как вдруг маленький свистящий квадратик визира фотоаппарата потемнел и на крошечном четырехугольнике появилась авдотка. Одновременно отклонились стрелки трех измерительных фотоприборов, и казалось, что шкалы их улыбаются.

Я фотографировал дрожащими от волнения руками.

Большая птица стала своими длинными зелеными лапками на гнездо и с непосуемой осторожностью села на яйца, пристально глядя на палатку. Глаза у нее были огромные, лимонно-желтые, и через маленькое зеркальце фотоаппарата я почувствовал их первобытную гипнотизирующую силу. От щелканья аппарата и скрипа стула она даже не шелохнулась... Целых полчаса синели я ее на цветную пленку и кончил только тогда, когда тень моей палатки стала расти.

В то же мгновение с дальнего конца песчаного моря послышался крик другой птицы, призыв самца. Пленка кончилась.

А степной ветер развеял меланхолический звук протяжного, печального аккорда: «Клиинить... клить...»

Писатель, режиссер, кинооператор, натуралист — Иштван Хомоки-Надь написал книгу «С кинокамерой в таинственном мире птиц и зверей». Она вышла недавно на русском языке в Венгрии. Новелла «Ущельник дион», которую вы только что прочитали, — одна из многих в этой превосходной книге.

Хомоки-Надь — автор широко известных фильмов, где главными героями — птицы, животные, рыбы, растения, а художественной мастерской служат то полупташые заросли, солнечные подлунки, залитые серебристым светом луны прогалины Геменецкого леса, то выжженная зноем, коричневая Хортобадьская степь, то вековые трясины Малого Балатона, овсяные задумливым шелестом камыша, то прибрежные равнины голубого Дуная, и иногда даже вершины титанических деревьев, откуда жизнь леса просматривается от его «нердана» и до «подвала», как бы в своеобразном разрезе.

Его фильмы «История сокола балобана» — о приключениях сокола, попавшего в Венгрию с Севера и прирученного к

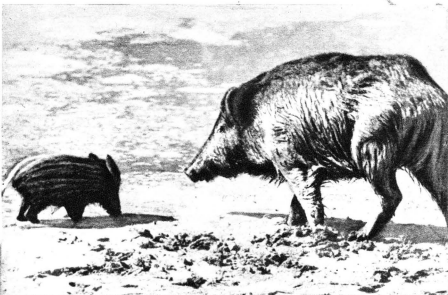


Мне пришлось похоронить в своей палатке печальную песнь авдотки и снова искать в лесу длиннохвостых синиц и тирушек.

Лето кончалось, одевшись в багряный наряд, Я собирался домой. Битком набитые, ожидали отправки экспедиционные ящики.

И вдруг в один ветренный вечер мы наткнулись на четвертое гнездо авдотки. В нем были теплые, вновь снесенные яйца. На страже около них стоял крошечный подсолнечник.

Целую неделю приучал я авдотку к палатке, и, наконец, однажды утром с



охоте; «В краю тихих вод» — о жизни долавающих птиц «Птицы лесовых стен» — о шурках, гнездящихся в пещерах; «В лесу кобчиков» — обошли экраны почти всех стран мира и привлекли внимание не только широкой публики, но и научных кругов. А его полнометражная кинокартина «От весны до листопада» имела шумный успех на кинофестивале в Венеции в 1953 году и получила первую премию среди документальных фильмов.

О том, как создавались эти интересные произведения киноискусства, о захватывающих закулисных тайнах натуральных съемок и повествует книга. И, пожалуй, читать историю возникновения фильмов Хомоки-Нады о природе не менее интересно, чем смотреть их на экране. Там более, что некоторые кадры обходятся настолько недоступные человеку глазу, подробности их жизни животного мира, что без разъяснений они кажутся просто фантастическими.

Как снималась смертельная схватка между фокстерьером и огромной лисицей, происходившая под землей! Этот эпизод из фильма «От весны до листопада» чрезвычайно заинтересовал зрителей. Конечно же, — рассказывает Хомоки-Надь, — предшествовала долгая и кропотливая работа. Раскапывались целые лисьи поселения, тщательно изучалась архитектура их нор. Наконец, оказались на одной, наиболее типичной. Ее коридор, звивавшийся в вертикальной земляной стене, обвели канавой и, сделав разрез норы, закрыли его большим зеркальным стеклом. Чтобы осыпавшаяся от малейшего движения земля не оседала на стекле и не мешала съемке, стены норы покрыли цементом. Но это было не все. Теперь стекло затуманивал пар от дыхания и испарений тел животных. Тогда просверлили дырочки для вентиляции и в стекле и с поверхности земли до самой норы. Наконец, можно было приступать к съемкам. Но прежде, как во всяком порядочном фильме, артисты должны были прорепетировать. И вот ученый фокстерьер Мази за несколько дней прикончил 32 лисы. Бой с 33-й стал достоянием зрителей.

Это только одна из сцен! Неудивительно, что весь фильм, который проходит на экране всего за час с небольшим, создавался в течение непрерывной 19-месячной работы. Четыре месяца ушли только на один сценарий, который писал сам Хомоки-Надь.

Некоторые фильмы Хомоки-Нады оказали неоценимые услуги науке. Вот один из примеров.

Заключен сложный, но увлекательный труд над созданием фильма «В лесу кобчиков». Фильм вышел на экраны, а вместе с ним разрешилась еще одна загадка природы. Жизнь кобчиков, кото-

рая до той поры была для орнитологов сплошным вопросительным знаком, раскрылась во всех ее замечательных подробностях на цветной киноленте. Более того, исследовательские лаборатории получили пробирки с остатками пищи этих птиц, записи их роста и развития и другие систематизированные научные наблюдения, проведенные в процессе съемки Хомоки-Надем.

Около ста страниц занимают в книге новеллы и столько же цветные и черно-белые фотографии. Рассказывать об этих снимках это то же, что пытаться прозой пересказать стихи. И, тем не менее, хочется остановиться на одной фотографии: представьте себе глаз живой совы и отраженный в нем, как в зеркале, окружающий пейзаж: тени пирамидальных тополей и заходящее солнце. Поразительный снимок!

«Страсть, владеющая человеком, — пишет в предисловии Хомоки-Надь, — влечет его, подобно необычайному внутреннему мотору. Одного она бросает в морские пучины, другого — на вершины Тибетских гор, на поиски редкостных рыб или насекомых. Изумленный и уставший возвращается человек с трофеями — изогнутыми рогами антилопы или пестрой экзотической раковины, чтобы хранить их затем на стене или в шкафу.

То же проделывает и со мной мой невидимый мотор. То он гонит меня в раскаленные пески, то в лишнюю тень степь, то в сырые топи болот. Он увлечет меня на вершины огромных деревьев, где я провожу недели во тьме брезентовой палатки, или в пустынные дупла гигантских вековых стволов, где я зажигаю электрический свет. Я подрадаваю к птицам, подстерегаю из-за берез уснувшую луну и подслушиваю тихий плеск Тиссы. Так искалываются у меня впечатления о волнующей жизни природы.

В этой книге я пытаюсь передать то, что мне удалось запечатлеть на киноленте. Если читатель или, вернее, зритель сохранит в своей памяти воспоминание о черных краснооклых вихрях из придунайских равнин, об отваге сокола-блалобана и осоровавшем детеныше коусу, — цель моих усилий и огромного труда, вложенного в эти фотографии и фильмы, будет достигнута. Пусть отзовется в душе читателя шелест камыша на ветру, вносящем из вековых трясин Малого Балатона. Это будет моей высшей наградой.

Так, подобно нашему Пришвиню, Иштван Хомоки-Надь вдохновенно рассказывает о природе своей родной страны. Следует думать, что его книга — плод долгого и прекрасного труда найдет у нас, как она нашла в Венгрии, своих многочисленных и благодарных читателей.



Важнейшие СМОЛЫ

О. Владимирова

Рис. И. Богдановича

Я МОГУ ЭТО СДЕЛАТЬ...

— Вы, конечно, знаете, каким бедствием является образование накипи в паровых котлах при питании их «жесткой» водой, то есть водой, содержащей много кальция?

Эксплуатационники расскажут вам, чего стоит очистка котлов от накипи и как велика была бы заслуга человека, сумевшего раз и навсегда разрешить проблему водоснабжения паросильных установок...

— Я могу это сделать, — сказал незнакомец и показал пробирку с каким-то темным зернистым веществом.

— Перед нами, отравляющимися в отжадное плавание на плоту, перед Коломбом и перед капитаном дальнего плавания, поднимающимся сегодня на борт дизель-электрохода, стоит одна и та же задача снабжения мореплавателей пресной водой. Человек не покинул морскую стихию. Он всегда чувствует себя в море гостем, недосыпным надобно расстаться с сушей. Тот, кто сумел бы обойтись с открытым морем без пресной воды, совершил бы величайшее чудо XX века...

— Я могу это сделать, — произнес тот же незнакомец и еще раз показал пробирку с тем же темным веществом.

— Неверно, что главный ущерб сточные воды нашего комбината наносят, уничтожая рыбу. Народное хозяйство страны теряет еще больше из-за того, что в сточных водах содержатся примеси серебра, никеля, кобальта, хрома, радиоактивных элементов, на добычу которых расходуется миллионы средств. Для химика не представляло бы труда выделить все эти элементы из литра раствора, но здесь мы имеем дело с целыми потоками промывных, сточных вод. И здесь химия пасует...

— А я могу очистить сточные воды, — сказал незнакомец, задумчиво разглядывая свою таинственную пробирку.

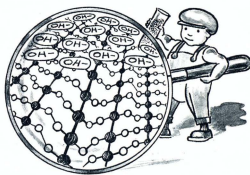
— Всем работающим в области химии и металлургии хорошо известна трудность разделения элементов, близких по своим химическим свойствам. Одним из примеров может служить разделение природной смеси так называемых редкоземельных элементов, настолько похожих, что даже в таблице Менделеева они помещены в одну клетку. Для выделения из их смеси

отдельных металлов обычными химическими способами приходится производить десятки сложных операций, осаджений и перекристаллизаций.

— А я могу сделать это гораздо проще и быстрее, — сказал наш герой и снова показал пробирку с темным порошком.

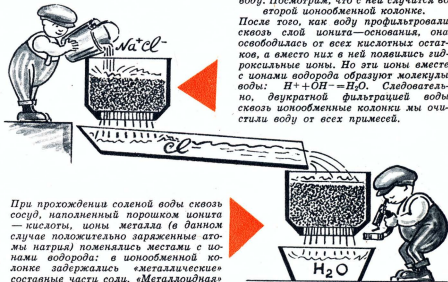
Человек, взявшийся разрешить все эти труднейшие технические задачи, — химик, и в нем нет ничего чудесного. А вот порошок в его пробирке действительно является одним из самых удивительных веществ, с которыми когда-либо имели дело ученые. Это — иониты — ионообменные смолы, предшественники большого семейства полимеров. Иониты по своей природе являются кислотами или основаниями. Но в отличие от обычных кислот и щелочей они нерастворимы в воде. Однако часть их гигантских молекул отделяется и переходит в раствор. И это именно та часть, которая сообщает веществу свойства кислоты или щелочи: в первом случае

— ион H^+ , то есть положительно заряженный атом водорода, а во втором случае — характерная для щелочей «гидроксильная группа» — ион OH^- , несущий отрицательный заряд. В значит, иониты, сами не растворяясь в воде, насыщают прилегающий к ним слой воды водородными или гидроксильными ионами. Посмотрим, к чему это приводит.



ная вода превратилась в подкисленную воду. Посмотрим, что с ней случится во второй ионообменной колонке.

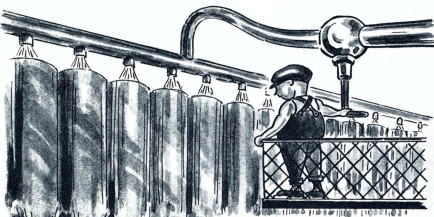
После того, как воду профильтровали сквозь слой ионита-основания, она освободилась от всех кислотных остатков, а вместо них в ней появились гидроксильные ионы. Но эти ионы вместе с ионами водорода образуют молекулы воды: $H^+ + OH^- = H_2O$. Следовательно, двукратной фильтрацией воды сквозь ионообменные колонки мы очистили воду от всех примесей.



При прохождении соленой воды сквозь сосуд, наполненный порошком ионита — кислоты, ионы металла (в данном случае положительно заряженные атомы натрия) менялись местами с ионами водорода: в ионообменной колонке задержались «металлические» составные части соли. «Металлоидная» часть соли — ионы хлора, вместе с вытесненными натрием ионами водорода — образовали молекулы соляной кислоты. Пройдя через первый сосуд, соле-

О МЕЧТЕ

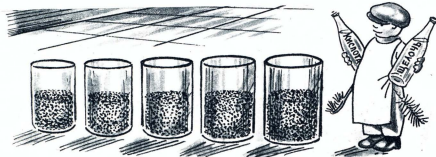
и фантазии



При разделении с помощью ионитов металлов, сходных по свойствам, используется то, что ионы различных металлов обладают неодинаковой способностью к обмену. Как правило, более тяжелые ионы или ионы, несущие большой электрический заряд, легче всего вытесняют из ионитов ионы водорода и прочие всего удерживаются смолой. При промывании колонки кислотой легкие металлы первыми появляются в вытекающем из колонки растворе, тяжелые — последними. Химику останется только собрать промывные воды в различные сосуды, и еще одна труднейшая задача, за которую являлся наш герой, окажется решенной.

Когда ионообменные смолы отдают все свои подвижные ионы, когда они до предела насыщаются выделенными из раствора ионами металлов и кислотными остатками, их можно восстановить обработав кислотами и щелочами, пос-

ле чего смолы снова будут пригодны к работе. Вытесненные же из смол вещества собираются в промывных водах в большой концентрации. Из таких растворов их уже нетрудно извлечь обычными способами.



Способность ионитов обменивать свои подвижные ионы на ионы растворенных в воде веществ была открыта в 1935 году. Иониты уже широко применяются в лабораториях ученых и в промышленности. В ближайшем будущем они, несомненно, совершат настоящую революцию во многих областях науки и техники.

- (Из записной книжки корреспондента)
- В первой половине XVII века мне довелось встретиться с английским епископом Френсисом Годуином. Он только что (в 1638 году) выпустил книгу «Человек на Луне или рассказ о путешествии туда современным Доминго Гонзалесом».
- Я спросил почтенного епископа, как добрался Доминго Гонзалес на Луну.
- — На крыльях диких лебедей, — ответил епископ.
- — Пятнадцать столетий тому назад, — сказал я, — древнегреческий сатирик Лукиан отправил человека на Луну на крыльях орла и коршуна. Мало же, однако, вы успели за эти века!
- — Не забудьте, — смиренно ответил епископ, — тот, кто отважился бы лететь на Луну в средние века, попал бы на костер святой инквизиции.
- — Пожалуй! — согласился я.
- Незадолго перед тем я проник в одну из итальянских тюрем, где свисте двух десятилетних томилась Фона Кампанелла.
- В тюрьме было темно и сыро.
- — Я пишу книгу «Город солнца», — сказал мне ученый.
- Я невольно оглядел камеру.
- — Это книга о будущем, — пояснил он, заметив мой взгляд. — Тогда будут изобретены особые паруса и галеры, ходящие по морю без помощи ветел и ветра, лишь посредством удивительного устройства механизма.
- В середине XVII века, в одну из встреч с Сирано де Бержераком, известный писатель похвастал:
- — Я собираюсь соорудить машину с ракетами и при помощи пламени ее подняться на любую высоту.
- — Вы хотите добраться до Луны?
- — А почему бы нет? — спросил писатель в ответ.
- Когда же книга, о которой шла речь («Иной свет или государства империи Луны») была написана, то оказалось, что многообещающая машина разбилась о Землю, а автор добрался до Луны способом, вполне соответствующим уровню науки XVII века. А именно: Луна, высасывая мозг, которым натер свои раны автор, притянула его к себе...
- Комментарии, как говорится, излишни...
- В 1726 году в Дублине (Ирландия) мне представилась возможность познакомиться с деканом местного собора Свифтом. Во время беседы Свифт горячо уверял меня, что человечество дожидается изобретения перпетум мобиле, открытия универсального средства от всех болезней и способов определения долготы.
- — Не странно ли, — подумал я, — что Свифт, так низко расценивая возможности своих современников, превеличивает возможности будущих поколений (См. рисунок художника И. Фридмана на стр. 52—53).



НЕВИДИМОЕ оружие растений

Б. ЗАТУЛОВСКИЙ,
кандидат биологических наук

Рисунки Е. РЕЗНИКОВИЧА

СЛУЧАЙ В КЛИНИКЕ

В хирургическую клинику Киевского медицинского института пострадавшего привезли в бессознательном состоянии. В истории болезни было коротко записано: «Большой К., 24 года, ожог 3-й степени от взрыва бензинового резервуара. Размер ожога — более 60 процентов поверхности тела. До-ставлен в клинику через два часа после ожога в крайне тяжелом состоянии, температура 40°; бредит».

Случай был почти безнадежным. Общепринятым считается — это подтверждено многолетним врачебным опытом в различных странах мира — что ожоги, которые занимают даже 33 процента поверхности тела, часто приводят к смерти. Тем не менее врачи начали борьбу за жизнь больного, ни на минуту не теряя веры в успех. Это была настоящая битва — долгая, трудная, требовавшая огромного постоянного напряжения всех сил. В этой битве врач не был безоружным. В их руках было новое лечебное средство.

Все с напряжением следил за исходом последняя между жизнью и смертью. Вскоре наступил перелом. А на 25-й день больного выписали в хорошем состоянии. На месте ожога не было даже обезображивающих рубцов, которые

остаются обычно при других методах лечения. Вылечили больного раствором иманина и мазь, содержащая это же вещество.

Что же такое иманин?

Несколько лет назад группа научных сотрудников Института микробиологии Академии наук УССР под руководством академика Виктора Григорьевича Дроботько выделила из обычного зверооба так называемый фитонцидный препарат, который и получил название иманина. По внешнему виду это — порошок темно-коричневого цвета. Он не является химически чистым препаратом, а представляет собой комплекс веществ, среди которых есть и антибиотики. Иmaniн — пока один из немногих антибиотических препаратов, полученных из высших растений.

Помимо лечения ожогов, он успешно применяется при лечении воспалительных ран, абсцессов, различных заболеваний кожи и даже «безобидного» насморка.

Но самое интересное, что его лечебное действие основано на свойствах самого зверооба, который, подобно другим растениям, как это установлено теперь, обладает сильным, но невидимым оружием. Вот об этом-то оружии и пойдет речь.

В ЧЕМ СИЛА ЛУКА!

В одной старинной летописи рассказывается, как жители большого города, спасаясь от чумы, намазались чесночным маслом. И их будто бы не тронула страшная болезнь. Известно также, что еще более четырех тысяч лет назад древние египтяне лечили луком и чесноком многие болезни. Египтяне даже клялись чесноком.

Самое же удивительное заключалось в том, что для предупреждения болезней нередко достаточно было просто носить луковичку чеснока на шее. Этот обычай был особенно распространен на Кавказе. На Украине для той же цели и сейчас набирают матрацы чебрецом и посылают им пол, считая, что эта трава предохраняет от дряхлости и болезней. Чем же объясняются целебные свойства лука и чеснока? Как эти растения борются с микробами, вызывающими болезни?

Врачи не знали этого и долго с недоверием относились к старым сведениям о лечебном действии растений.

На эти вопросы ответил выдающийся советский ученый профессор Борис Петрович Токин. Оказалось, что лук и чеснок, а также хрен, дуб, береза, сосна и многие другие растения выделяют летучие вещества, обладающие свойством убивать различные бактерии, грибки, простейшие. Эти вещества получили название фитонцидов (фитон — по-древнегречески «растение», цид — «убиваю»).

— Если лет десять назад еще можно было сомневаться в широкой распространенности фитонцидов,— рассказывает В. П. Токин,— то сейчас, благодаря трудам многих советских исследователей, мы можем совершенно уверенно говорить о том, что абсолютно все растения, как на земле, так и в воде, будь то плесневый грибок или сосна, пион или эвкалипт, способны выделять фитонциды во внешнюю среду — в воздух, почву, воду.

Интересно, что именно лук и чеснок — эти обыденные, тысячелетиями используемые в пищу растения, обладают наиболее мощным фитонцидным действием.

Но медицине требуются не просто вещества, убивающие бактерии. Серная кислота тоже убивает бактерии, но никому в голову не придет лечить ею раны. Наши великие ученые И. И. Мечников и И. П. Павлов учили, что лучшими лекарствами против заразных болезней являются не те, которые только убивают микробов, а те, которые, убивая их, одновременно повышают защитные силы человеческого организма. Многие фитонциды отвечают этим требованиям.

Выяснилось, что фитонциды лука и чеснока легко убивают таких опасных болезнетворных микробов, как туберкулезная или дифтерийная палочка, стафилококки, стрептококки и сотни других. В то же время эти же фитонциды, как доказала молодая исследовательница из Сибири Н. Н. Миронова, улучшают рост и развитие тканей человека, способствуют их восстановлению. В определенных количествах фитонциды чеснока благоприятно влияют на нервную систему, усиливая деятельность желудочного сока.

На первых порах мощност, с которой действуют фитонциды, казалась невероятной. Туберкулезная палочка, как

известно, отличается огромной устойчивостью. Карболовая кислота или сусема убивают ее лишь через 24 часа. Для пенициллина она вообще неуязвима. Защищенная как броней воскообразной оболочкой, она недостижима и для большинства других лечебных препаратов. А фитонциды чеснока убивают ее в течение пяти минут!

Мы еще не располагаем фитонцидными препаратами, которые бы излечивали туберкулез. Но полученные в лабораторных данных вселяют уверенность, что такие вещества со временем будут изготовлены.

Не только летучие вещества, но и сок лука и чеснока и даже высушенные растения губительно действуют на бактерии. А вот в сваренном луке фитонциды обнаружить не удастся. Выяснилось также, что разные сорта лука отличаются друг от друга по своим антибактериальным свойствам: южные сорта выделяют меньше фитонцидов, чем северные.

Фитонциды лука, чеснока и других растений уже применяются при лечении загрязненных ран, ожогов, кожных болезней. В 1941 году врачи Филатова и Торощев решили использовать фитонциды лука для лечения долго незаживающих ран. Из лука готовили кашку, собирали ее в стеклянный сосуд и подносили на 8—10 минут к ране. Уже после одного такого сеанса количество микробов в ране резко снижалось, а нередко они исчезали полностью. Не случайно микробиологи стали говорить: фитонциды настолько быстро вызывают гибель бактерий, что их действие можно сравнить разве с влиянием высокой температуры.

ОТ КАПУСТЫ ДО ЧЕРЕМУХИ

В практике, по-видимому, привьются в первую очередь фитонциды именно тех растений, которые издавна употребляются в пищу, и безвредность которых для человека не вызывает сомнений. Помимо лука и чеснока, следует упомянуть о капусте, фитонциды которой задерживают рост туберкулезной палочки и продолжают жизнь животных, зараженных туберкулезом. Ленинградские исследователи Н. М. Соколова и П. И. Бедрова не без основания считают, что капуста должна найти более широкое и разнообразное применение в общественном питании, как профилактическое средство в борьбе с туберкулезом.

Обнаружившись, что мощными фитонцидными свойствами обладает и обычная черемуха.

Были проведены простые опыты. Рядом с только что сорванной веткой черемухи поставили стакан с водой, в которой плавало множество инфузорий-туфельки. И стакан, и черемуху накрыли одним стеклянным колпаком. Не прошло и 20 минут, как все простейшие, находившиеся в воде, погибли.

Но фитонциды черемухи, оказывается, губительны не только для мельчайших организмов. Они легко убивают мух, мошек, сарангу и других насекомых. Четыре растертых почки черемухи убивают наиболее живучих насекомых через 15 минут. А через 20 минут убивают крысу.

Наступила чудесная весенняя пора. Леса, одевшиеся в свежий зеленый наряд, так и манят к себе. Кто из нас не наслаждался чистым прохладным воздухом дубовой рощи, березового леса, хвойного бора? Но мало кто знает, что благотворное действие леса на наш организм заключается, в частности, в постоянном выделении деревьями летучих фитонцидов.

Профессор В. П. Токни вместе с микробиологом Т. Д. Янович и биологом А. В. Коваленко проделала научную «разведку», чтобы выяснить, в чем заключается это влияние. Вот что рассказывает Борис Петрович о результатах этой разведки:

— Летом в ясные дни в полдень мы изучали, какое количество различных бактерий и плесеней находилось в кубическом метре воздуха в сосновом бору, в молодой сосновой поросли, в кедровом лесу, в березовой роще, в зарослях черемухи, в смешанном лесу, над лесным лугом и над болотом. В воздухе березового леса их оказалось в десять раз больше, чем в сосновом бору. В воздухе молодого соснового бора микробов не оказалось совсем.

Для медицины очень важно узнать точный «состав» микроорганизмов в разного типа лесах, степях, лугах, курортных местах. Еще важнее узнать, как ведут себя болезнетвор-



ные, опасные для человека микробы в атмосфере разных лесов. Работа в этом интересном направлении только начата.

Количество летучих фитонцидов, содержащихся в лесах, по-видимому, огромно. Доказано, что один куст можжевельника может выделить за день 30 граммов летучих веществ, а один гектар можжевелового леса, по подсчетам ученых, может выделить их уже 30 килограммов!

Советский исследователь М. А. Комарова провела удивительно простой, но очень интересный опыт. Она вносила в помещение алей хвою пихты или ветви багульника. Число стрептококков в комнате уменьшалось в среднем в десять раз. При этом никакого неблагоприятного действия на организм детей эти растения не оказывали. С помощью фитонцидов пихты и багульника Комаровой удавалось быстро обеззаразить воздух, зараженный коклюшной палочкой.

Ленинградский биохимик профессор П. О. Якимов с полным основанием настаивает на необходимости использования бальзамов и смол растений для очистки воздуха школьных помещений.

Дальнейшие углубленные исследования в этой, пока еще малоизученной области науки, позволяют ученым дать всем нам немало практических советов. Они смогут подсказать, какие декоративные растения более полезно иметь дома, в детском саду, в школе; какими деревьями следует озеленять улицы городов и поселков; наконец, в каких лесах строить санатории и дома отдыха.

Вдобавок, очень возможно, что, изучив фитонцидные свойства растений, мы сумеем заставить растения очищать от вредных бактерий, хотя бы частично, не только воздух жилых помещений, но и воду в реках и озерах, и даже почву. Конечно, трудно себе представить, чтобы почва обеззараживалась, «посылая» ее фитонцидами. Это нереальная задача. Однако очистить почву от болезнетворных микробов можно, сажая определенные растения. Выделяемые этими растениями фитонциды действуют губительно на вредных микробов. Установлено, например, что клевер, вика, озимая пшеница, рожь, чеснок, а также лук, в процессе прорастания, очищают почву от спор сибирской язвы. Ленинградский ученый профессор Полтев утверждает, что дезинфекция почвы с помощью фитонцидов растений открывает широкое поле для дальнейших исследований одоления почвы больших территорий и на большую глубину.

РАСТЕНИЕ ПРОТИВ РАСТЕНИЯ

До сих пор мы говорили только о влиянии растений на микроорганизмы. А какое значение имеют фитонциды во взаимоотношении высших растений? Безразлично ли растение то сообщество, в котором оно произрастает? Иными словами: влияют ли растения друг на друга и в чем это влияние сказывается?

Проведем простой опыт. Букетик цветущего ландыша и несколько свежесрезанных веточек сирени поставим в разные банки с водой. В другую же банку поставим ландыши и сирень вместе. Легко заметить, что сирень, находящаяся в одной банке с ландышами, завянет значительно скорее, чем та, которая стоит отдельно. Ландыш оказывает явно неблагоприятное действие на веточки сирени.

Имеется сведения, что дуб и орех в природных условиях тормозят развитие друг друга. Агроном А. Г. Высоцкий, работающий в Алтайском крае, заметил, что фитонциды из корневища молочая улетают сахарный бурьяк, кукурузу, просо, пшеницу и картофель. Доказано, что фитонциды житняка и овса ускоряют прорастание пыльных зерен люцерны, а фитонциды тимopheвки, наоборот, замедляют его.

Само собой понятно, насколько важно изучить взаимоотношение фитонцидов различных растений. Это позволит более разумно, более осмысленно производить подбор различных растений при посадках садов, скверов, цветников, правильно регулировать севообороты.

Несколько лет назад было впервые открыто еще одно ценное свойство фитонцидов. Обнаружилось, что некоторые из них являются врагами вирусов, против которых еще не найдено надежное средство борьбы. Сок агавы, например, разрушает вирус бешеной, а фитонциды почеч тополя, антоновских яблук и особенно эвкалипта губительно действуют на вирус гриппа.

В Тамбове заслуженный ветеринарный врач РСФСР М. П. Спиридонов уже использовал фитонциды тополя в борьбе с вирусным заболеванием — ящуром рогатого скота. А в 1960 году Н. И. Антонов и Ю. В. Выходцев сообщили, что им удалось с помощью фитонцидов чеснока излечить двенадцать собак, больных чумой. (Раствор чеснока вводился животным внутривенно.)

Кто знает, может быть, именно среди фитонцидов высших растений удастся найти первые высокоэффективные средства против тяжелых вирусных заболеваний.

НЕОПАЛИМАЯ КУПИНА

В библейской легенде неопалимая купина — горящий, но не сгорающий терновый куст.

На Кавказе, в Южной Сибири и в некоторых других местах произрастает растение, которое называют «асеней белой». Это растение имеет и другое название — «неопалимая купина». Каково происхождение этого необычного названия и связано ли оно с легендой?

Вот что рассказывает об этом известном советский ботаник Н. М. Верзилин.

— В теплый безветренный день это растение как бы окутано невидимым фитонцидным облаком. Стоит поднести к купине зажженную спичку, и вокруг растения вспыхивает мигновое пламя. Составные части выделяемых им летучих веществ горючи. Они-то и дают вспышки огня. Таким образом, куст как бы горит, но не сгорает. Отсюда и название «неопалимая купина».

Фитонциды купины ядовиты для человека. Тот, кто задумает нарвать букет этого очень красивого с оудряжимым запахом растения, рискует получить трудно излечимые и болезненные раны. Из рассказов жителей города Ашма-Аты, в окрестностях которого много купины, известно, что иногда ожог появлялся даже у тех, кто подходил к растению не ближе полутора-двух метров. Коренные жители поэтому избегают даже приближаться к асеню.

Как видим, летучее оружие растений обращается иногда и против человека.

Другое, не менее ядовитое растение — красивый кустарник сумак, который часто разводит в парках и садах. Людям, подверженным действию его фитонцидов, достаточно пожать в руках листья или ветки этого растения, чтобы у них на коже появились пузыри, помыслилась температура. Заболевание проходит очень тяжело и в результате его нередко сходит кожа.

Листья этого кустарника содержат очень едкий млечный сок, насыщенный ядовитыми веществами. О силе действия этого вещества можно судить по тому, что одной миллионной части грамма его достаточно, чтобы вызвать ожог кожи.

Подобных случаев вредного, а иногда и просто ядовитого действия растений на человека на расстоянии в действительности, по-видимому, значительно больше, чем мы знаем. Поэтому наряду с изучением благоприятно действующих на человека бактерицидных фитонцидов нельзя упускать из виду и те растения, которые могут оказаться опасными для нас.

Мы еще очень мало знаем о фитонцидах. Ведь и сами они были открыты совсем недавно.

Предполагая, что способность выделять особые летучие противобактериальные вещества, с помощью которых растения как бы само себя обеззараживает, очищает от вредных микроорганизмов, выработалась в ходе длительного развития, как одно из приспособлений к существованию. Выделение фитонцидов усиливается при ранении растений. А такие ранения могут наносить ветер, дождь, насекомые, птицы, животные и даже равножающиеся в тканях растений паразитические грибки и бактерии.

Известно также, что фитонцидные свойства растений сильно изменяются в зависимости от времени года, от стадии развития растения.

В настоящее время фитонциды еще не получили достаточного распространения в медицинской практике. Это объясняется главным образом малой стойкостью большинства из них, трудностью получения фитонцидных препаратов с определенным и постоянным химическим составом. Для химиков в этой области непопачатый край работы.

Это — вторая книга автора, сосредоточившего свое внимание на проблеме межпланетных сообщений. В первой научно-фантастической повести Г. Мартьянова («220 дней на звездолете» Детгиз, 1955) речь шла о полетах в пределах солнечной системы. В новой книге — «Каллист» (Детгиз, 1957) на Землю прилетают путешественники с планеты, обращающейся вокруг другого Солнца.

Молодому читателю будет интересно, интересно прочитать о том, как в пределах Советского Союза опустились межпланетный корабль, прибывший из иной солнечной системы; как советские ученые сумели найти общий язык с пришельцами; как гости — инопланетяне сумели установить коммунистический строй, создавший условия для полного расцвета человеческой личности. В этом плане книга не вызывает возражений. Хуже другое.

У Г. Мартьянова чуждая планета и население, не до того уж похоти на все земное, что совпадают даже детали.

Автор ссылается на то, что, мол, на этой планете условия жизни очень сходны с Земной — потому и человеческий разум развивался точно так же. Но жанр научной фантастики все же требует полета фантазии.

Не воодушевляет и то обстоятельство, что большинство действующих лиц описано схематично. Впрочем есть и счастливые исключения. Таковы старший астроном Шигри, привлекающий симпатию читателя человечностью научной мысли, скромностью и добротой, и один из главных героев — профессор Широков, отправившийся вместе с каллистами на их планету. Широков читателю полюбил — автор сумел показать в нем живые, человеческие черты — передать его душевные переживания. А вот образы каллиstin удались куда меньше.

Не радует стандартная история со шпионами и диверсантами, введенная, очевидно, для «остроты» сюжета.

Думается, в недостатках этой книги, как и предыдущей, немало повинен их редактор О. Ф. Кузе, не сумевший помочь автору избавиться от основных дефектов или хотя бы ослабить их. Книга вообще небрежно отрецензирована. Так, например, каллистинци Диего 36 лет, его сыну 25

лет. Неопытно, почему «для переборки шестнадцати человек и месту посадки космического корабля» достаточно четырех скоростных пассажирских самолетов» (стр. 26), когда все эти люди легко могли бы поместиться в одном. Нелепо, что каллиstin встречаются с оркестром. Подобные «огрехи» в книге немало.

Издательство сообщает, что автор готовит вторую часть повести — о пребывании Широкова и еще одного молодого ученого на Каллисто и возвращении их на Землю. Пожелаем автору провзвешать, возможно ли написать фантазию в разработанной трудной теме и тщательнее отделать текст книги.

В. ШИБАВОВ

НЕЗРЯЧЬЕ В ТАЙГЕ

Г. Федосеев не только геодезист, он еще и опытный охотник, знаток и любитель природы, охотничий наблюдатель и писатель, умеющий интересно рассказать о виденном.

В книге «Тропюю испытаний», изданной в Детгизе, вы прочтете об экспедиции в дальневосточную тайгу, туда же съездили три хребта — а именно: Дугдугар и Джун-думар.

Геодезистов ведет проводник Улутинкин — восьмидесятилетний старик. Негрмотный сын забитого, вымиравшего до революции народа — носитель легенд, читает он трудную шигри тайги. Немало может он по рассказам стариков. Немало повидал он на своем веку. Его старая берданка полна в пометках. Крестинами обозначены медведи, восьмерки — бараны, трилистники — лоси, кружочки — олени. Длинное слово обозначают самые трагические события жизни, когда смерть прошла совсем рядом.

Да полно, можно ли называть неграмотным Улутинкина? Вот на листвнице он замечает затес, в него воткнута горизонтально веточка, кончик ее свернут кольцом. Звеник читает: Ушел (веточка) в ненастую погоду (гула ветру) олушло (воткнута горизонтально) вернусь (кольцо).

А где большие кресты торчит черп сохатого с лопатообразными рогами,

кто закинул рога на дерево, почему не взял с собой? — Тут дрались два быка, — говорит Улутинкин уверенно. — Это было в то время, когда птица на юг улетает. Один случайно попал рогами в развилку другого сразу убил его.

Вы сомневаетесь? Звеник приводит доказательства: на коре черная шерсть, такая бывает у сохатых оленей. Как раз оленьи быки дерутся между собой. Да все борзды на коре — сделаны рогами. Но ниже кора целая. Если бы сохатый не сразу бы убит, он ободрал бы кору, вырвал, возможно сломал бы дерево. Нет, сохатник убил его тут же, а потом лесное зверье обьяло мясо, растасало кости. — Ум человека должен понимать, что видит глаза. Незрячему в тайге худо, — говорит Улутинкин уверенно.

... Вот приходит беда. Старый проводник ослеп. Вперед незановым перебраться, заминая река, тайга, болота. И слепому надо было вывести товарища, а зрячему вывести слепого.

Но обо всем этом можно прочесть в книжке Г. Федосеева. Нет сомнения, читатель прочтет ее с интересом и полюбит удрученно-оплотом Улутинкина, как полюбил усурыйского слеподота Десу Узала.

Среди приключенческих книг, появившихся в последнее время, чересчур много выдуманных приключений, выдуманных шпионов. Федосеев рассказывает о подлинной жизни с ее суровой правдой. Такие приключения молодой читатель сам может испытать, если выберет себе увлекательную специальность геодезиста.

Г. ГОРИН

КУМАОНСКИЕ ЛЮДОЕДЫ

Кумаон — один из красивейших уголков Индии. Покрытые густыми зарослями горы перемежаются с зелеными долинами и сочными пастбищами, переходящими в джунгли. Спокойно и лениво катят свои воды реки, берущие начало где-то в Гималайских горах. Среди густой травы копошатся дикие куры, серебристые фазаны, павлины, олушлы, летясутся олени-чирлы, а выше по горным тропам прыгают горные козлы. Это — плодороднейшая страна, рай риса, фруктов, чая и пре-

красной древесины. Но не этим славен Кумаон. Тигры — именно они сделали его широко известным.

Правда, в Индии тигры не редкость, но кумаонские тигры больше людей. Еды. Эти хищники дермат в страхе все окружающее население. Индия для уничтожения тигра правительство посылает специальных охотников-индусов. Но те, ошибочно считая, что детеныши тигра-людоеда также становятся людоедами, без разбору подстреляют этих уже ставших редкими, животных.

Но так ли страшны и опасны тигры, каними их обычно считают? Джими Корбет, охотник и натуралист, много лет изучал повадки тигров, охотился на них. Смысл охотничьей ловушки, рисуюя жизнь, уничтожая и тигров-людоедов. Из-за этого Корбетом была основана большая популярность среди крестьян Северной Индии. Они не раз прибегали к нему, когда так, как сами были бессильны справиться с опасным хищником.

За 50 лет Корбет хорошо изучил характер и повадки тигров, этих, как он их называет, величудных диентельменов беспредельной храбрости и смелости и выводит, что только необычные обстоятельства вынуждают тигров нападать на людей. Тигры по своей природе вовсе не людоеды. В основном они питаются самбарами, оленями, буйволами. Но успех охоты хищника на этих животных зависит прежде всего от быстроты нападения, а также от состояния его зубов и ногтей. А если зверь страдает от мучительных ран, полученных либо в схватке, либо от неудачного выстрела охотника, нечего и говорить, что тигр будет вынужден жевать зубы или обломать и стертые ногти, он непременно будет досажать новую добычу. И, конечно, человека легче догнать, чем, скажем, оленя. Но обычно нападение тигра на людей происходит случайно, когда человек неосторожно потревожит логово, или при защите. Вот тогда-то тигр и становится людоедом.

О всех своих добрых и недобрых встречах с тиграми, о их повадках и образе жизни Джими Корбет на своем лет рассказав в увлекательной книге «Кумаонские людоеды» в Индии. Через два года она вышла в Англии издательством Оксфордского университета.

И если вы, товарищи, хотите узнать больше о тиграх, сообщаем, что выпущена она Государственным Географическим издательством в серии «Путешествия и приключения, фантастика.

Е. СОФИНСКАЯ

Понемногу МНОГОМ

НОВАЯ СТОЛИЦА БРАЗИЛИИ

100 000 КАРАТ

В американской исследовательской лаборатории «Дженерал Электрик кампани», где два года назад был найден метод получения искусственных алмазов (при давлении 100 000 атмосфер, температуре 2 800° С и с применением особой кислотной обработки), на опытной установке к концу 1957 года было выработано более 100 000 карат синтетических алмазов.

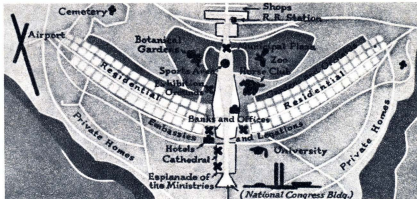
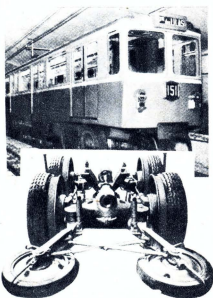
Надо сказать, однако, что алмазы еще очень малы (каждый размером с песчинку) и на 40 процентов дороже естественных.

ПОДЗЕМНЫЕ ТРОЛЛЕЙБУСЫ

Необыкновенная ходовая тележка имеет четыре вертикальных и два горизонтальных колеса.

Широкие, на пневматиках, поддерживающие колеса катятся по бетонированным дорожкам. Колеса типа железнодорожных — так называемые «колеса безопасности» — включаются в случае прокола шин поддерживающих колес и движутся по обычным рельсам. Горизонтальные колеса катятся по двум направляющим рельсам, которые одновременно служат и для питания током новых поездов метрополитена. Их назначение — не дать вагону скатиться с бетонных дорожек.

Вешумные «подземные троллейбусы» начали курсировать в Париже на специально оборудованной 15-километровой линии.



В семистах километрах северо-западнее Рио-де-Жанейро, там, где начинаются южноамериканские джунгли, развернулось строительство новой столицы Бразилии. Переноса свою резиденцию в глубь страны, правительство стремится усилить развитие национальной экономики, уменьшить зависимость Бразилии от иностранного капитала. Необычные, похожие на самолет, очертания нового города, главный архитектор

строительства Луиço Коста объясняет так: форма города должна воспринимать его разрастание. Количество зданий и улиц в нем строго лимитировано. Здесь разместятся только правительственные здания, банки, посольства, университет, музей, гостиница и немногие жилые кварталы.

Строительство ведется усиленными темпами и должно быть закончено в 1961 году.

ХЛОПОТЫ С МУМИЕЙ

Несколько лет назад директор Нью-Йоркского музея Джон Коней купил для своего музея египетскую мумию. Это не были останки фараона или какого-нибудь крупного сановника. Впрочем личность покойника не очень интересовала директора музея. Он хотел, чтобы посетители могли видеть, чем пеленали мумии в древнем Египте. И вот на витринах музея появились зеленые, красные, желтые и белые куски ткани, в которых была завернута мумия, а саму мумию, которая была не нужна, Коней поручил сжечь одному из своих сотрудников. Тот, однако, отказался выполнить приказ: религиозные соображения не позволяли ему сжигать останки. Директор решил закопать мумию во дворе музея. Тогда вмешались городские власти, которые не разрешили погребение

останков... без предъявления свидетельства о смерти. Врачи, к которым обратился директор, отказались выдать такое свидетельство потому, что была неизвестна причина смерти. Джон Коней предложил подарить мумию музею в Филадельфии, но в дело вмешались представители службы здравоохранения и отказались выдать разрешение на перевозку мумии... потому что не было свидетельства о смерти.

В отчаянии директор музея обратился к одному из адвокатов и тот отскакал в свод законов и постановлений соответствующий пункт. От мумии, как оказалось, избавиться можно, но только если вывезти ее непременно на корабле. И в конце концов мумия была похоронена в морской пучине.

«МОЛОХ»

Сооружение, которое вы видите на рисунке, представляет собой машину для расчистки лес, применяемую в бразильских джунглях. Два огромных цилиндра диаметром более шести метров приводятся в действие несколькими моторами, находящимися внутри них. Машина выворачивает деревья, ломает их на куски и складывает в штабеля.



ФИТОТРОН

Фото-информация

1. Эта цветущая плеть огурца снята в Москве, но не в июле, когда на грядках появляются желтые, такие соблазнительные для пчел цветы, а в январе.

Вы скажете, что в этом нет ничего удивительного: огурцы, видимо, выращивались в теплице. Вы правы. Но взгляните на следующий снимок. Если для огурцов было создано искусственное лето, то здесь, в том же январе месяца...

2. ...«сверхполюс холода» — температура здесь может быть доведена до 100 градусов ниже нуля. Древесные растения, гибнущие обычно при морозах в 5—10 градусов, в этом большом шкафу замкнуто, выдерживают в этом большом шкафу морозостойкости растений.

3. В том же здании вы можете встретиться и с осенью. Погрузитесь березы. Последние, желтые листья то и дело сплывают с веток.

4. А это диспетчер, который управляет работой многих десятков сложных машин, создающих по заказу ученых любые климатические условия. Весь этот завод по обработке воздуха обслуживает одна станция искусственного климата (на Западе такую станцию называют «фитотроном») Института физиологии растений Академии наук СССР.

Первая очередь этой своеобразной лаборатории вступила в строй в 1937 году. Здесь исследуют сопротивляемость растений засухам, холоду, засоленности почв, излишнему увлажнению и т. д., а также ведут другие работы по физиологии растений.



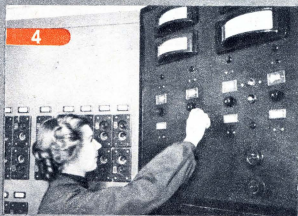
1



2



3



4

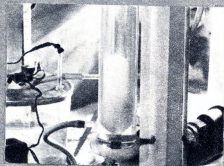
„БМС“



Мыло... На изготовление его расходуются ежегодно сотни тысяч тонн пищевых жиров.

Все знают — мыло с водой образуют пену. От этого зависит его моющая способность. Перед вами аппарат для испытания пенообразующей способности мыла. Но на этот раз мыло в нем проверяется совершенно особенное...

Вот оно: «БМС» — безжировое моющее средство, разработанное Всесоюзным научно-исследовательским институтом жиров в Ленинграде. При его изготовлении вместо жиров используются различные органические соединения — продукты переработки нефти и газа.



Один завод, производящий «БМС», высвободит ежегодно 10—15 тысяч тонн пищевых жиров.

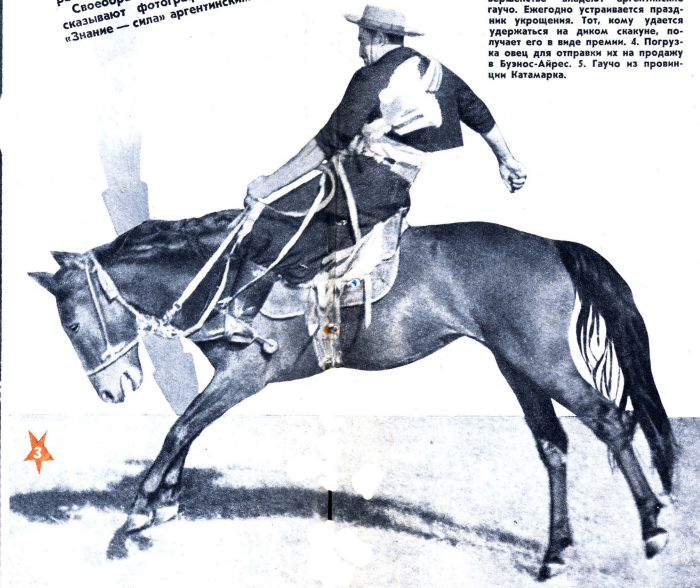




Г А У Ч О

Конь и вассо — вот в основном и все достойные гаучо, свободнорабочих потомков некогда независимых индейцев, которые вели бродячую жизнь в степях Южной Америки. Сейчас гаучо в большинстве ведут оседлый образ жизни. С утра до вечера стергут они стада коров и овец, принадлежащих аргентинским помещикам, обрабатывают их земли — так же батраки, как и все остальные сельскохозяйственные работники в этом крае. Об этом рассказано в журнале «Знание» — иллюстрации, присланные в редакцию журнала — сказывают фотографии, присланные в редакцию журнала «Знание» — иллюстрации Робертом Отеро.

1. Хотя этот юный гаучо и вооружен большим ножом, но он так же, как и все дети на свете, за мир. 2. Гаучо после работы. В эти часы они всегда пьют матте — национальный аргентинский напиток, несколько напоминающий чай. 3. Укрощение диких лошадей — искусство, которым в совершенстве владеют аргентинские гаучо. Ежегодно устраивается праздник укрощения. Тот, кому удастся укротиться на диких скакунах, получает его в виде премии. 4. Погрузка овец для отправки их на продажу в Буэнос-Айрес. 5. Гаучо из провинции Катамарка.



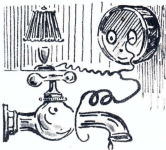
**СРОЧНО!
ОЧЕНЬ ВАЖНО!
СЕНСАЦИОННО!**



или составлять рецептуру изготовления нового синтетического волокна. Но еще в меньшей степени оправданы попытки решить элементарными рассуждениями сложнейшие математические проблемы. Вот почему мы советуем нашим читателям не тратить время на бесплодные попытки доказать теорему Ферма, во всяком случае до тех пор, пока они не получат законченного математического образования.

Следует добавить также, что премия за доказательство теоремы Ферма была ликвидирована еще в конце первой мировой войны. На это обстоятельство обратил наше внимание читатель Казанцев из Каменик-Уральска.

УТОЧНЕНИЕ ЧИТАТЕЛЯ



Недавно в редакцию пришла телеграмма: «В ваш адрес выслал письмо с сообщением, что мной доказана теорема Ферма». Что же случилось? Почему о доказательстве этой теоремы нам сообщают и по телеграфу, и по почте, и лично?

В № 4 за прошлый год мы поместили небольшую заметку о том, что теорема Ферма ждет своего победителя. В № 12 за 1957 год было дано авторитетное разъяснение Математического института Академии наук СССР о том, что без очень высоких математических знаний нельзя ни решить теорему Ферма, ни, хотя бы, осознать трудности ее решения. Но, видимо, для наших читателей эти выводы показались необычными. Характерно: среди многих десятков «открытателей» новых доказательств нет ни одного математика. Придется еще раз подчеркнуть: никому не придет в голову без специальной подготовки проектировать сложный арочный мост



В № 9 нашего журнала за прошлый год, на 3-й странице обложки, предложено несколько вопросов по электротехнике. 6-й из них гласит:

«Один из проводов шнура электrolампы включен в гнездо электророзетки, а второй присоединен к водопроводной трубе. Будет ли гореть лампа?»

В № 12 журнала дан такой ответ: «...гореть лампа все же будет, но—выпала!».

Один из наших читателей, В. П. Усодкин (г. Кемерово) отмечает, что ответ в журнале — не полный. Действительно, здесь возможны два случая:

1. Розетка подключена к сети с «землеинной нейтралью», как говорит электрики. Тогда провода при розетке составят «фазу» и «нуль», то есть одну из фаз переменного тока и провод, не несущий тока. В этом случае при включении ламы между фазой и водопроводной трубой мы будем иметь, как правило, полный накал, а между «нулем» и трубой лампа при нормальном соединении сети, естественно, гореть не будет.

2. Розетка подключена к сети с «изолированной нейтралью». В этом случае оба провода, питающие розетку, будут «фазными» — в равной мере токонесущими. И тогда лампа, включенная между водопроводной трубой и любым гнездом розетки, будет гореть одинаково, независимо, в зависимости от потерь напряжения в Земле.

ПОЕТ ПЕТУХ...

Читатель Кошкарон из Калмыцкой области Нарвакской ССР спрашивает: почему петухи поют в одно и то же время? Мы попросили ответить ему биолога И. Акимущина.

В Индии петух названа считается связанным вестником утра и света. И все из-за того, что он начинает петь раньше других птиц.



Дикое банное петухи, предки наших домашних, поют в течение всей ночи. Обычно их петух поддается так же, как и петух домашних петухов, на отдельные периоды. В течение времени, когда точные часы были большой редкостью, люди определили время по петухам — так точно друг за другом следовали периоды их пения.

До сих пор еще ученые окончательно не разобрались в том, почему петухи поют через такие определенные промежутки времени. Наиболее вероятно, что

периоды молчания вызваны просто побуждением к отдыху. Как и другие ночные певцы, например, соловьи или камешники, петухи в состоянии петь всю ночь напролет, и поэтому вслед за интенсивным пением следуют периоды молчания. Пение соловьев с особенной силой звучит в вечерних сумерках и прекращается к рассвету. Петухи, наоборот, с вечера, усмирились на насест, и только в начале рассвета, в полночь или в первой половине ночи, оные к рассвету, затем повторяют свои песни примерно в том же ритме, несколько учащая их к утру.

**ТРИ ОТВЕТА
НА ОДНУ ЗАДАЧУ**

В прошлом номере нашего журнала мы рассказали о том, что по поводу задачи о сифоне № 2 и 4 за 1957 год в Норильске разгорелись горячие споры. Об этом мы писали в № 2 сифона вылетает, другое — что часть воды, как это и утверждалось в журнале, напечатанном в журнале, останется в изогнутом колене сифона. Причина разногласий — в нечеткой формулировке условий задачи. Дело в том, что поведение воды в очень большой степени зависит от диаметра трубки сифона, что не было нами оговорено.

Из очень тонкой, миллилитровой трубки вода вообще не будет вытекать — ее удержит сила поверхностного натяжения.

Из трубки диаметром в 10—14 миллиметров вылетит вся вода: мениск, образовавшийся на поверхности воды под влиянием все того же поверхностного натяжения, не пропустит воздуха в среднюю часть трубки, и струя воды не разорвется. В то же время поверхность воды на натяжении не сможет воспринять вытекания вытекания. Именно так и обнаружилось в своем опыте «противники» журнала «Знание».

В широких трубках мениск на поверхности воды практически не образуется и все происходит так, как было в свое время описано в ответе на задачу № 2 в страницах журнала. Журнальный вариант имеет, кстати сказать, большое практическое значение. Од равновесия умывальников делаются из сифонов, и изогнутой части котельных аппаратов вода, образующая «водяной затор». Эта вода прелетывает при включении котельных газов из канализационных труб.



После того, как в № 1 и 2 за прошлый год были напечатаны отрывки из историко-биографического романа Р. А. Штильмарка и В. П. Василевского «Последний из Калькутты», многие читатели спрашивали нас: где можно прочитать роман полностью. Отвечаем на этот вопрос: роман издан «Детгизом» в 1959 году.

Вторая сахарная...

КАК СВЕКЛА СТАЛА САХАРНОЙ

Что может быть более обычного, нежели кусок сахара в стакане чая? Мы с вами каждый день помешиваем его ложечкой и при этом никогда, пожалуй, не задумываемся, каким путем пришел этот искрытый кубик к нам на стол.

Нет, я не собираюсь рассказывать вам о производстве сахара. Речь пойдет о сахарной свекле и даже не просто о свекле, а о второй сахарной революции. Не улыбайтесь, дорогой читатель. В истории культурных растений постоянно происходят революции, потрясения, которые совершенно изменяют их судьбы. Я расскажу об одном из таких замечательных событий. Оно решительно преобразует сахарную свеклу и в самые ближайшие годы принесет нам, советским людям, дополнительно сотни тысяч центнеров сахара. Но прежде напомню о первой сахарной революции.

Она далеко не всегда была сахарной, наша свекла. Больше того, прошло несколько сот лет, пока люди догадались, что лучше есть не горьковатые листья, а содержащий сахар корень. Но и как корнеплод свекла стала известна в Европе только после крестовых походов, когда европейские купцы, отнесши арабов, пробились, наконец, на торговые рынки Ближнего Востока, на родину свеклы.

Медленно внедрялась новая культура в столы обиход европейцев. Пример подали немцы, которые начали разводить свеклу по берегам Рейна. В семнадцатом веке свеклу начали употреблять англичане, а французы привыкли к ней еще на столетие позже. И неудивительно. Вель корень ее в то время оставался жестким, сухим, почти не сладким. Понадобились века культивирования, чтобы сделать корнеплод таким, каким мы его знаем сейчас.

Современники даже не заметили, когда произошел этот переворот в их вкусах, после которого европейские погребители свеклы начали отдавать предпочтение корешкам вместо верхушек. Зато другая крупнейшая дата в жизни свеклы точно установлена.

В 1747 году германский химик А. С. Маргграф доложил Прусской академии наук, что он открыл в корнях свеклы настоящий тростниковый сахар,

кристаллики которого разглядел под микроскопом.

Первые три центнера свекловичного псуку получили после пятнадцати лет селекционной работы ученик Маргграфа Ф. К. Ахард. Прусские ученые с недоверием отнеслись к этим работам, зато англичане быстро смекнули, какие печальные последствия несет это открытие для их торговли: тростниковый сахар шел в основном из английских колоний. Дважды они предлагали Ахарду крупные суммы, чтобы он объявил, что ошибся и что свекла не может заменить сахарного тростника. Преследова-



Англичане предлагали К. Ахарду крупную сумму за то, чтобы он объявил, что ошибся и что из свеклы нельзя получить сахар.



ния соотечественников и происки англичан настолько измучили селекционера, что он начал подумывать о переезде в Россию.

В нашей стране его идеи получила быстрое распространение. Первые две сахарары появились в России еще в 1800 году. Так на рубеже XVIII—XIX веков древняя «сылка», как ее называли три тысячи лет назад в Вавилоне, пережила важную перемену. Она превратилась в сахарную свеклу.

У ИСТОКОВ НОВОГО ПЕРЕВОРОТА

В январе нынешнего года я побывал в Белой Церкви. Автобус доставил меня на окраину города, где раскинулись земли Белоцерковской опытно-селекционной свекловодческой станции.

Что привело меня сюда?

В марте 1957 года в «Государственном Регестре» Комитета по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР появилась запись № 5893. В ней сообщалось о создании совершенно новой сахарной свеклы — односемянной. И вот я на родине односемянки.

В трехэтажном лабораторном корпусе, в большом светлом кабинете меня приняла Ольга Кирилловна Коломиец — одна из создательниц нового сорта. Достаточно взгляда, чтобы увидеть: это обветренное лицо, эти исцеленные водой и холодом руки принадлежат тому, кто годами работает в поле, на земле. Да, Ольга Кирилловна не кабинетный работник. Это становится ясно с первых же слов.

— Вас интересует односемянка?

Она говорит сухо, даже как будто криво, как человек, которого оторвали от серьезного дела. Влзается весна, и дел у селекционера действительно много. Но если товарищ корреспондент интересуется, она готова рассказать о проделанной работе.

— Видел ли товарищ корреспондент когда-нибудь плоды сахарной свеклы? Не корни, а плоды?

— Нет, никогда.

На огороде появляется кучка каких-то угловатых серо-коричневых комочков величиной со спичечную головку. Это и есть плоды, точнее сказать, соплодия, потому что в каждом комочке заключено не одно семя, а два-три, а то и пять-шесть. Твердым ногтем селекционер с трудом разламывает клубочек, и я вижу их: черные семечки, сидящие в сморщенной сухой оболочке.

Соплодие — подлинное божество современного свекловодства. Посеянные клубочки дают не один, а много проростков. Если оставить их все расти, проростки начнут заглушать друг друга. Ни о каком сборе корней с такого поля нечего и мечтать. Поэтому всякий раз, как появятся всходы, на поля выходят колхозники и, склоняясь на жару до земли, вырывают каждые двенадцать из двадцати зеленых проростков.

Прорывку — этот тяжелый труд, занимающий половину трудовых затрат на выращивании свеклы, увы, никаким образом не удается механизировать. Так было всегда, так продолжается и сейчас на миллионах гектаров, которые занимает сахарная свекла на нашей планете. Тридцать миллионов дней труда затрачивается ежегодно на прорывку свеклы в одном только Советском Союзе, восемьдесят тысяч лет жизни! Есть над чем задуматься.

Четверть века назад Ольга Кирилловна, тогда еще начинающий селекционер, затумала вывести свеклу, у которой плод содержал бы всего одно семечко. Такие плоды освободили бы свекловодство от прорывки, позволили применить полную механизацию, сэкономили миллионы дней и рублей.

Свекловоды и прежде встречали в природе отдельные кусты свеклы с од-



Плод обычной сахарной свеклы дает много ростков, которые приходится затем вырывать, оставляя только один.

носемянными плодами. Но, как правило, это были недоразвившиеся плоды — уроды. Коломиец тоже отыскала такой куст и решила попытаться получить от него нормальные, здоровые, односемянные потомство. Она скрестила два односемянных цветка. Их потомок был все еще урод — чахлый куст с маленьким корнем. Но главное заключалось в том, что односемянку удалось получить искусственно. Ну, а сделать ее плодородной и здоровой — это уже дело времени и селекционного таланта.

О своих исследованиях Коломиец доложила в Москве на Всесоюзном совещании сахарников. И розыски односемянки начались по всей стране. Двадцать два миллиона растений перебрали свекловоды. Среди них 109 кустов оказались с односемянными плодами. Так на вопрос человека природа ответила: односемянность — редчайшее свойство свеклы, одна односемянка приходится на 200 тысяч обычных растений.

ТРУДНО, НО ВОЗМОЖНО

— Да, редко, но ведь все-таки встречается. А раз этот признак нужен, надо непременно закрепить его, — заявила 24-летняя аспирантка Киевского института сахарной свеклы Мария Вордоско. Это было в 1936 году. Незадолго до этого Вордоско получила несколько десятков граммов शुद्धых плодочек из тех, что собрали во время своего рейда украинские свекловоды. С ними ей предстояло начать работу.

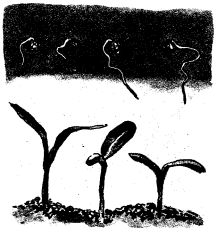
22 года спустя, беседа со мной, кандидат биологических наук Мария Григорьевна Вордоско призналась:

— Сейчас я, наверно, не рискнула бы взяться за такое сложное дело. Но тогда по молодости мне все это казалось вполне достижимым.

Энтузиазм действительно помог молодому ученому преодолеть возникшие перед ней трудности. А их было немало. Начать с того, что все посеянные односемянные плоды в первом же поколении принесли многосемянные потомство. Казалось бы, признак, который с таким трудом разыскивали в природе, исчез без остатка.

...лозая на коленях по развороченному гусеницами ганков полю, О. Коломиец собрала несколько сот уцелевших семян.





Плод односемянки сразу дает единственный росток.

Другие испытатели так и решились. Работы с односемянкой прекратились везде, кроме лаборатории Бордонос. Если свойство односемянности все-таки имеется в данном растении, — рассудила она, — то, видимо, существует и какая-то закономерность, по которой это редкое свойство вымывается в черед поколений.

Она снова посеяла плоды своих питомцев и убедилась: во втором поколении односемянность кое-где «выпрыгнула». Бордонос поторопилась закрепить это свойство, скрестив между собой два односемянных растения. Постепенно односемянность взошла вверх. После этого Мария Григорьевна начала улучшать хозяйственные качества односемянки, отбирая на посев растения с самыми крупными, самыми сахаристыми корнями.

Легко говорить о чужих успехах, но вспомнить: свекла — двухлетнее растение. Семена у нее появляются лишь на второй год. Значит, каждый опыт, независимо от того, удален он или нет, требует двух лет работы. И все же перед войной Бордонос уже знала, какой именно кратчайший путь ведет к созданию односемянки. Свой опыт она изложила в диссертации, которую должна была защитить летом 1941 года.

Весной того же года и Коломиец в Белой Церкви готовилась получить односемянную свеклу. На маленькую делянку площадью около трех сотых гектара Ольга Кирилловна уже имела растения, которыми могла гордиться. В июле они должны были дать семена

нового сорта. Но война все повернула по-своему.

Оставив в ящике лабораторного стола заветные коробки с семенами, ушла на фронт медицинская сестра Мария Бордонос. Коломиец не успела бежать от гитлеровцев. Линия фронта прошла через Белую Церковь, колеса орудий и гусеницы танков избороздили поля. И когда оттремели взрывы и откатилась в восток линия фронта, Ольга Кирилловна едва узнала свою делянку. Все здесь было истреблено, нартово. С огромным трудом, ползая на коленях, Коломиец собрала несколько сот семян, перемешанных с землей, — урожай, которого она ждала уже семь лет...

Когда Киев освободили, Бордонос кинулась в Институт сахарной свеклы. Как радостно увидеть вновь целым и невредимым здание, с которым связано так много лучших творческих минут! Но в институте ее ожидала страшная картина. В одной из комнат лежала целая гора семян. Это немцы, которым понадобились мешки для упаковки, свалили в одну кучу весь посевной материал, над которым годами трудились селекционеры. Бордонос бросилась к столу — коробок с драгоценными семенами не было. Лишь через несколько дней выяснилось их судьба. Оказалось, что лаборантка Степченко сплала часть семян, спрятав их у себя дома.

Только один человек из тех, кто работал во время войны в Институте сахарной свеклы, не мог обижаться на свою судьбу. Заведующего лабораторией Савицкого немцы «жаловали». Они сделали его «директором» института. Однако «директор», видимо, чувствовал шикотность своего положения. Исподволь, еще при гитлеровском владычестве, он начал готовиться в путь. Савицкий хорошо знал, что селекционеры Европы и Америки много лет тщетно пытались вывести односемянную свеклу. Поэтому, как зерную валюту, приберегал он для себя мешочки с семенами, которые перед войной присылала в институт Коломиец, и посевной материал, оставленный Бордонос. С этими мешочками он и бежал на Запад, когда Советская Армия выбила гитлеровцев из Киева. Вскоре имя его замелькало в американских научных журналах.

ГАДКИЙ УТЕНОК СТАНОВИТСЯ ЛЕБЕДЕМ

Два, в первые годы после войны односемянная свекла на делянках Коломиец и приехавшего из Киргизии се-

лекционера Александра Васильевича Попова — оставалась еще среди обычных сортов украинского гадкого утенка. Но сахаристости односемянка уступала им на 25—30 процентов. Нужна была немалая смелость и прозорливость, чтобы в слабых кустиках видеть будущую победительницу. Но селекционеры верили в большую судьбу односемянки и продолжали над ней работать.

С каждым новым скрещиванием все лучше становились их питомцы. За десять лет Попов и Коломиец довели количество сахара в своих растениях до уровня лучших стандартных сортов. Теперь можно было, наконец, передать односемянку в производство. Так один за другим в 1956—1957 годах появились в нашей стране первые односемянные сорта сахарной свеклы. Почти одновременно односемянный сорт сахарной свеклы появился и в США. Об этом в 1956 году сообщил американский журнал «Сахарная свекла». Но история этого сорта нам уже известна: он был выведен из семян, украденных в свое время Савицким в Киевском институте.

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте сахарной свеклы в Киеве мне показали тетрадь, содержащую планы института на ближайшие 15 лет. Язык цифр впадает о подлинной революции в советском свекловодстве. В 1957 году односемянная свекла занимала на колхозных полях около 4 тысяч гектаров. В 1960 году она займет уже полмиллиона гектаров, а еще через 5—10 лет вообще заменит на поля страны многоотростковую свеклу.

уже в 1960 году только на прормыве свеклы в Советском Союзе будет сэкономлено не менее миллиона дней труда. И что замечательно, одновременно страна получит дополнительно многие тысячи тонн сахара. Такой парадокс односемянки: в конечном счете она сохраняет больше сахара в корнях, чем многосемянные сорта, хотя ручно-го труда требует почти в половину меньше. Ну чем не сахарная революция?

Сегодня уже нетрудно представить себе студентов сельскохозяйственного вуза, выпускников, например, 1972 года, которые прочтут в учебнике о том, что сахарная свекла имела когда-то совсем иную биологию, ее по-другому сеяли и иначе за ней ухаживали. И никого не удивит тогда, что культура, прослужившая человеку более трех тысяч лет, коренным образом перделана буквально за считанные годы.



ЕДИНЫ И ВСЕМОГУЩИЙ

А. КАЖДАН,
кандидат исторических наук

Рисунки Н. АНТОКОЛЬСКОЙ

МНОГО ЛИ БОГОВ У ЧЕЛОВЕКА!

Почти две тысячи лет назад жил в Риме писатель Петроний. В книге «Сатирикон» высмеял он чужеземных божей, невежественных и наглых, и их прихлебателей, продающих человеческое достоинство за сытное блюдо. В сатирических тонах Петроний изобразил и религиозные верования. «Столько у нас богов, — говорил он, — что на дорогах Италии легче встретить бога, чем человека».

И правда, римляне верили в существование бесчисленного количества больших и малых богов. Был у них и Юпитер-громовержец, и Юнона, его царственная супруга, и Меркурий — вестник богов, и Инус — дружелюбный бог всякого начинания (ведь, когда начинаешь дело, еще неясно, чем оно кончится!). Но, кроме главных богов, римляне признавали множество богов «второго порядка»: с одним только ростом злаков было связано четыре божества: пока посеянное зерно покоилось в земле, им ведал Сатурн; когда оно всходило — Церера, когда созревало — Флора, а когда уже было готово к жатве — Конс. Были и специальные боги, «специалисты» сельскохозяйственных работ: бог Спинене ведал посполой, бог Стеркуций — вывозом навоза на поля. Специальный бог заставлял ребенка надать первый крик, другой учил его первому слову; кто помогал пить, кто есть, кто спокойно лежать в колыбели. Когда ребенок выходил

на прогулку, с ним незримо шли четыре богини: две вводили его на дому, а две приводили обратно. А всего детством ребенка ведало по древнеримским поверьям, сорок три бога. Действительно, бога в Италии было легче встретить, чем человека!

Впрочем, не только римляне, но и многие другие народы населили небо и землю бесчисленными толпами богов. При раскопках библиотеки ассирийского царя Ашурбанипала был найден список богов, которым поклонялись жители древнего Двуречья: в нем насчитывается более двух с половиной тысяч имен! Целый сонм богов и божков чтили древние греки: двенадцать богов включали в число наиболее почитаемых, в том числе Зевса и Аполлона. Помимо богов, были еще бесчисленные нимфы источников, деревьев, гор, подземные и морские боги, колдовские сатиры, крылатые вестники, тритоны, в своих раковинах плывущие вслед за Посейдоном, божественные змеи, птицы, кентавры... Поистине имя им было легкое!

Но не все религии требуют поклонения столь разнообразным богам. Верующий мусульманин, например, обращая лицом в ту сторону, где расположена Мекка, «священный город», прежде всего восклицает: «Нет бога, кроме Аллаха!» Основной догмат ислама — вера в существование одного бога. Только одного Аллаха признают мусульмане своим божеством.

Почему возникли религии, признававшие существование многих богов, — на этот вопрос нам, пожалуй, нетрудно ответить, если мы вспомним то, о чем говорили в предыдущих беседах. Но куда исчезли все эти бесчисленные боги и почему они вдруг уступили место в христианской и некоторых других религиях единому богу? Каким образом сложилось представление, будто всем мирозданием управляет один единственный бог?

ЧУДИЩА И ПРЕСТУПНИКИ НА ГРЕЧЕСКОМ ОЛИМПЕ

Для начала послушайте миф — один из тех многочисленных мифов, которые рассказывали древние греки.

Давным давно правил землей и небом могущественный бог Крон. Он боялся, если так и продолжит возмужать, что его собственные дети — так же как и в свое время восстал против своего отца он сам, и отнимут у него трон. И поэтому все детей, которых рождала ему жена Рея, Крон тут же проглатывал. Так проглотил он Гестию, Деметру и Геру, Ада и Посейдона — и только последнего ребенка — маленького Зевса — спасла Рея от своего прожорливого мужа и спрятала в пещере на Крите, а вместо сына поднесла Крону камень, завернутый в пеленки. Царь богов, не долго думая, проглотил и камень.

Рос поемому Зевсу: нимфы кормили его козьим молоком, пчелы приносили ему мед, а когда он начинал плакать, стража у входа в пещеру ударила мечами о щиты, чтобы не долетел до Крона плач удельного ребенка. Вырос Зевс и пошел войной на отца; он заставил Крона извергнуть из своего брюха проглоченных им детей, а после победы поделил Зевс с братьями Волеению: себе взял небо и поставил свой дворец на высоком Олимпе.

...Где ветры не дуют, где дождь не шумит хладоснежный, где не подымает метель зима, где безоблачный воздух Легкой лазурью разлит и сладчайшим сияньем проникнут.

Посейдон стал править водной стихией, а Ад сделался царем в подземном мире.

Какая странная и жестокая легенда! Боги, оказывается, не только совершают преступления и идут войной против собственных отцов, но и поедают своих детей, а потом, много лет спустя, умудряются извергнуть их обратно, да и тому же еще жителями и даровыми.

Но, может быть, это единственное в своем роде предание, а остальные легенды рассказывают о благородстве и красоте греческих богов?

Отнюдь нет. Кто населял Олимп? Вот верховный бог Зевс — похотливый сластолюбец, жестокий и мстительный: это он покарал Прометея. Его сын Гермес — просто вор: едва появившись на свет, он украл у Гермеса клевету у Аполлона утнал целое стадо коров, — а сам залез в колы-



белку с невиннейшим видом, словно его ничто не интересует, кроме материнского молока. Дионис, другой сынок Зевса, уродился пшаницей. Дни и ночи плачет он под звуки флейт и кимвалов. А богиня Артемидя совершенно безжалостна: ей ничего не стоит превратить человека в оленя и затравить его собаками.

А внешний облик богов: тут и полулюди-полулюди, давнцы с женскими головами, трехголовые собаки, коровы — подобно Ио, возлюбленной Зевса, козлы с человеческим торсом или люди с козлиными ногами! Да и сам Зевс — настоящий оборотень: то он в быка превращается, то в лебедя, то в золотой дождь. Сразу даже не разберешь, что это — собрание богов или зоологический сад.

Мы уже говорили в силу каких причин возникают мифологические образы, почему, например, боги в древних преданиях принимают зверообразный облик, почему они, подобно людям, влюбляются, получают раны, попадают в оковы, поднимают восстания и терпят всевозможные неприятности. Греческий Олимп был отражением земного мира со всеми его страстями — разумеешь, отражением фантастическим. Представления о жизни царей и аристократов причудливо смешались здесь с «дикарскими» легендами о животных — покровителях и предках человека.

Но представить себе бедняка, живущего в холоде и нищете, потрущего на устье и питающегося поляньем, раба, который срывает беспесенные попреки и лобом господ, земледельца, у которого поле обито градом. Вот они идут в храм и протягивают руки к алтарю, и устремляют взоры на неведомое небо — что ж они там видят: пьяного Диониса и вороватого Гермеса? Несправедливого Зевса и жестокого Артемиду? Бог-чудища, бог-преступники, что могли дать они страждущим и угнетенным, инанывающим от земной неправды людям!

«ГОРЕ ВАМ, ПРИБАВЛЯЮЩИМ ДОМ К ДОМУ!»

В самом конце II тысячелетия до нашей эры на восточном побережье Средиземного моря расселились скотоводческие еврейские племена, которые образовали здесь свои первые государства — Израиль и Иудею. Как у всех народов древности существовала у древних евреев культ растений и животных. Показательно они богу в образе быка и соорудили в честь этого бога медное изображение тельца; поклонялись они козлообразному богу Аазелу и во время праздника Иом-кипур приносили ему в жертву «козла отпущения»: выбирали козла и «волагали» на него все дурные дела, совершенные за год сородичами, а затем прогоняли козла в пустыню, где обитал Азасл. Верили евреи и в существование речных божеств, и в бога Солнца Самсона, и в земледельческих богов, и Эль-Эльона, устроителя мира. В VIII—VII веках до нашей эры эти древнееврейские государства переживали тяжелые времена. Трудным стало положение народных масс, тяжелые подати приходилось платить царям. Вот как говорит Библия о нравах древнееврейских царей.

«Ваших синопней он возьмет, посадит на колесницу свою и на коней своих, и будут они бежать перед колесницей его; и будут они пахать пашню его и собирать жатву его, и будут делать ему орудия для войны и орудия для колесницы его. И дочерей ваших возьмет он, и они будут готовить ему, и будут варить и марить. С пашен ваших и виноградников ваших будет он брать десятину и даст ее енухам своим и слугам своим; рабов ваших и рабынь, лучших бы-



ков и ослов ваших будет брать он; десятую голову из овец ваших будет брать он, а сами вы будете его рабами».

К тому же и внешнеполитическое положение страны стало обескураживать. В середине VIII века на древнееврейские государства наступала сильнейшая по тем временам ассирийской войско. Израильское государство пало; столица Иудея Иерусалим был захвачен иноземцами, а значительная часть населения уведена в плен, в Вавлон.

В эти трудные времена в древнееврейских государствах появилось множество «пророков».

По сути дела это были настоящие шаманы, которые приводили себя в состояние экстаза и вещали «слово божие». Чтобы исполниться духа божьего», пророки оглуляли себя музыкой, возбуждали глоссами, кололи кинжалами. Считалось, что поэт и описывающий вавиты к себе зоркой помогают, но особенно больших успехов можно добиться, если 390 дней пролежать на левом боку и 40 дней на правом, питаясь лепешками из овсяной муки, смоченной с человеческим калом. Но как бы там ни было, многие пророки выступали против социальной несправедливости, против богатей, против царящего в судах беззакония. «Горе вам», говорили они, «прибавляющим дом к дому, присоединяющим поле к полю».

Но кто же накажет нечестивых, кто создаст на земле «золотой век», когда копыта превратятся в плуги и волки мирно будут рылком с ягненок? Пророки возлагали свои надежды на бога — но не на аверомодных богов старых преданий и не на того челокообразного бога, который создал Адама и Еву по своему «образу и подобию», а потом, разгневавшись, изгнал их рай. Пророки молились всеуслезливо и всеблагому богу, «который не может обитать на земле, ибо небо и небо не могут его обнимать». Этот бог, как утверждали «пророки», не нуждался в кровавых жертвоприношениях — он требовал лишь, чтобы люди творили добро.

Итак, представление о едином всемогущем и справедливом боге зарождается в ту пору, когда страдания народных масс становятся невыносимыми. Отчаявшись изменить земные порядки, они с презрением отбрасывают старые предания о жестоких богах-аристократах, жадно ждущих жертвоприношений, ищут на небо милосердного бога. Но чтобы это представление утвердилось, нужно было время и нужны были некоторые дополнительные обстоятельства.

«Я, КАЖЕТСЯ, СТАНОВЛЮСЬ БОГОМ!»

В 14 году нашей эры семидесяти шести лет от роду, в маленьком итальянском городке Нолы скончался Октавиан Август, император огромной Римской империи, простершейся от берегов Атлантического океана до реки Ефрат. Тело Августа было положено в гроб, поставленный на ложе из золота и слоновой кости, и покрытый пурпурным ковром. Над гробом стояло восковое изображение императора. Затем соорудили огромный костер. И вот, наконец, дан сигнал — сотни подбегают с фанелами, и огромное погребальное сооружение, украшенное гирляндами цветов и дорогими тканями, начинает пылать.

Казалось бы, все. Однако наплыв людей, которые видели, как из костра вылетает олень, усновивший дугу Августа, а один находчивый сенатор даже сподобился собственными глазами наблюдать, как Август возносится на небо — острое зрение было награждено по заслугам: вдова Августа приказала считать ему миллион серебряных монет.

Умерший Август специальным постановлением римского сената был объявлен богом; учредили особую жрецкую коллегию из 21 человека для отправления культа нового бога. В честь Августа были воздвигнуты храмы.

Обычай обожествлять императора привнес очень прочно: преемников Августа почти всех объявляли богами — не повелевало только императору Клавдию; злые языки говорили, что он после смерти был превращен не в бога, а в идола. Когда император Веспасиан, человек, обладавший очень здравым умом и далеким от всяких суеверий, почувствовал, что умирает, он нашел в себе силы пошутить, сказав: «Я, кажется, становлюсь богом».

В чем же заключался смысл обожествления императо-

ра? С помощью культа императора господствующий класс обожествлял существующий строй. Со временем этот культ все более терял свой характер; речь шла уже не о культе того или иного отдельного императора — Августа, Клавдия или Веспасиана, — а о культе императорской власти вообще. При этом культ императора, распространился все шире, поглотив старые культы, они сливались с культом императорской власти.

Но если господствующий класс объявлял божественной императорскую власть, то народные массы создали другой образ божественного царя, помазанника божьего (по гречески «христос»), которого бог должен послать на землю, чтобы победить зло и установить справедливость.

УЧИТЕЛЬ СПРАВЕДЛИВОСТИ

Весной 1947 года пастух Мохаммед Диб, бедун из племени, обитавшего на западном побережье Мертвого моря, развязывая пропащую козу, натолкнулся — недалеко от местности Хирбет-Кумран — на пещеру с узким входом. Он бросил туда камень, чтобы спугнуть козу, и внезапно услышал странный звон; камень словно бы стукнулся о какой-то горшок. Преодолевая страх, Мохаммед Диб проникнулся в пещеру и действительно увидел два глиняных сосуда, но, увы, полных не золота, а каких-то старинных кожаных свитков, которые-то и продать удалось не сразу...

Однако эти свитки из кумранской пещеры, открытой Мохаммедом Дибом, оказались, пожалуй, дороже золота — они вызвали огромный интерес ученых; за последние десять лет появились сотни статей и книг, посвященных кумранским рукописям. Что же они содержали?

Среди этих рукописей были, прежде всего, самые древние списки книг, на которых сохранил Библия. Но еще более ценными были сочинения — до сих пор неизвестные — сектантов, живших в I веке до нашей эры — I веке нашей эры на побережье Мертвого моря. В этих сочинениях рассказывается об устройстве сектантских общин, об их верованиях и религиозных обрядах и среди прочего встречается упоминание об учителе справедливости — помазаннике божьем. Этого учителя справедливости, например, кумранские сектанты, — послали бог, чтобы он вел людей «по пути своего сердца», но нечестные жрецы вбуговались против него и в своей неудержимой ярости стремились погубить его.

Не только у кумранских сектантов встречаемся мы с верой в праведника и чудотворца, посланного богом для того, чтобы наставить человечество на истинный путь: подобные легенды рассказывали в то время и в Малой Азии, и в Италии. Очень популярным было, например, предание об Аполлонии из малоазиатского города Тиана: он был странствующим учителем мудрости, который проповедовал умеренность, изгонял злых духов и даже воскресил девушку, умершую в день своей свадьбы. И уж, разумеется, в сказаниях об Иисусе Христе, странствующем учителе истины, которого называли «царем израильским», мы видим совершенно тождественный сюжет.

Итак, постепенно у разных народов выработывалась вера в единого милосердного бога, посылающего на землю царя (помазанника), чтобы научить людей добродетели. Одни говорили, что этот помазанник уже приходил на землю, другие еще ждали его прихода, но как бы то ни было, новые верования, соединившиеся с верой в загробное воздаяние («Знание — сила», № 4, 1958), составили новую систему религиозных воззрений, которой суждено было сменить старые представления о богах.

ТРИ РАВНО ОДНОМУ

Христианство восприняло эту новую идею. Назвав языческими и отвергнув представления о множестве богов, оно ушло, что миром управлял и управляет единый и единственный бог. Впрочем, последователями ли приверженцы христианства? Действительно ли единобожие, провозглашенное основным догматом христианской религии, соблюдается ею?

...Если бы учитель математики пришел в класс и стал утверждать, что никакой разницы между одним и тремя нет, что один и есть три, что три равно одному, вы навер-

ное бы решили, что учитель просто шутит. А ведь христианские церкви на протяжении столетий как раз и проповедают это.

По учению христианской церкви, бог — один. Вместе с тем он состоит из трех, как принято говорить, «ипостасей»: это — бог-отец, бог-сын (помазанник божий, то есть Христос) и бог-дух святой. Одно ли это существо или три существа, — на этот вопрос богословы, как ни бьются, не могут дать ответ. В IV веке нашей эры церковь была охвачена бурными и страстными спорами — и в результате этих споров немало епископов было низложено и сослано: а спорили они как раз о том, кем приходится богу-отцу бог-сын. Действительно, если быть последовательным и считать бога единым, то следует признать, как говорил образованный богослов Арий, что бог-сын был сотворен богом-отцом и является лишь низшим служебным орудием в руках единого бога. Но эта последовательная точка зрения Ария не возмужествовала в христианской церкви: его противники заявили, что бог-сын, хотя он и сын, тем не менее существовал всегда, и бог-отец рождает и рождает его постоянно — подобно тому, как солнце постоянно испускает свет; хотя бог-сын и не то же самое, что бог-отец, однако по своей сущности он... то же самое.

Так прорывался через христианское единобожие старый языческий политеизм — вера в существование нескольких богов.

Но не только бог-отец, бог-сын и бог-дух святой являются божествами верующих христиан. Первое место рядом с троицей занимает женское божество, боготоматер, дева Мария, родинка Христа. Хотя официально дева Мария никогда не считалась божеством, однако широко распространенный культ боготоматери на деле ничем не отличается от культа Христа: верующие тенат себя являющей, что «вступница» поможет им в их трудностях и несут к ее иконам свои горести.

Еще ближе к верующим их покровителя — святые угодники: именно к ним обращаются, чтобы вызвать дождь, прочесть сарафан, вылечить хворого, наказать вора. По представлениям верующих, это были люди, отличавшиеся необыкновенным терпением и смиренном при жизни (одни, например, сорок лет не мыла, другой жил на болоте и добровольно подставлял свое тело коварным укусам, третий день и ночь стоял на «столе» — являл от грешной





земли, среди чистой небесной стихии) — После смерти они были вношены на небо и стали управителями судьбами людей. У французского писателя Мопассана есть рассказ о хитром нормандском крестьянине Матве, который служил сторожем при часовне в честь дель Марии, а в свободное время мастерил деревянные фигурки святых, помогавших от разных болезней; когда, например, болели уши, лучше всего помогал святой Озим, нелхох был также и святой Памфилий. И бедные старухи, — а именно они чаще всего приходили к Матве за помощью, — становились на колени и трогательно молились перед деревянными человечками, идясь на их помощь.

Чем же, скажете, эти святые отличались от языческих богов? Кто может увидеть существенную разницу между девой Марией и, допустим, Исидой древних египтян, которую также изображали с младенцем Гором на руках? Святой Георгий, поражающий дракона, — это родной брат египетского Гора; в эпоху Римской империи его представляли воином, который копьём убивал змея.

Единобожие в христианстве, сохраняемое вместе с другими древними верованиями также и существенные элементы политеизма, являются только номинальным.

ЧЕМ ЗАНЯТ ВСЕМОГУЩИЙ БОГ

Многие среди существующих ныне религий признают существование единого бога. Мусульмане называют своего бога Аллахом, иудеисты — по-прежнему Яхве. Правда, нынешний Яхве — уже не такой грозный бог, каким он был две тысячи лет тому назад, и на его алтарях уже не совершаются кровавые жертвоприношения, — но и ныне равным запугивают свою пасту страшной властью еврейского бога и заставляют — именем бога — соблюдать бесчисленные религиозные запреты.

Каким же представляют себе верующие евреи своего бога? В середине века еврейские книжники «точно» вымчтили, что у Яхве один миллиард семь тысяч кудрий и что кисти его рук имеют в длину двести локтей, две тысячи пальцев. Они узнали также (и поносили оповестить об этом всех верующих), как организован распорядок дня Яхве: оказывается, каждый день богу ровно три часа сидит и изучает законы — те самые законы, которые он когда-то сообразил, по-видимому, к старости позабыл. Затем в течение трех часов он судит людей, а устав от этого неприятного занятия, отдаёт три часа играм со всякими земными существами — вплоть до личка червяка. Наконец, еще три часа у бога отведено на игры с его любимцем — левиафаном, огромной рыбой, на которой, согласно преданию, держится вселенная. Вот чем занят бог среди дня, а по ночам он рвет, как лев, чтобы все его стадо слышало, что он бодрствует в вышине.

Прямо надо сказать, странные занятия у Яхве. Пожалуй, при таком образе жизни богу, действительно, было невдомек, что на земле массы людей голодали, гибли от болезни и войн...

ОГНЕМ И МЕЧОМ

Древние боги были жестоки — они требовали крови. Когда карфагеняне терпели поражение за поражение от войск греческого полководца Агафоня, они пришли к выводу, что прогневали богов, и решили умилостивить раз-

гневное божество обильными жертвоприношениями. Было выбрано двести детей — все они принадлежали к самым знатым родам страны; их отвели к идолу, названному из меча. У идола были руки, вытянутые вперед и чуть-чуть наклоненные, и на эти модные руки кляла детей. Они сватывались и падали вниз, а внизу была устроена яма, в которой пылал огонь...

Но прошли столетия, и появились новые религии, проповедовавшие «добродетель» и учинившие, что миром управляет единый, абсолютно справедливый и неизмеримо милосердный бог. Что же, исчезла ли после этого жестокость, присущая древним религиям, пренебрежение к человеческим правам, к самой человеческой жизни?

Католические церковные учители, что же могли являться чистыми духонными, что она уводит человека на мира земных бурь и причужает его к глубокому внутреннему созерцанию, добивается его совершенствования. Войдем в католический храм: здесь все словно об этом одном и говорит. У входа каждый верующий принимает крещение, и вода, изливаемая на голову человека, «совершает чудо — вместе с водой принимает он «благодать». Мы следуем мимо деревянных бдюков, где люди поверяют свои грехи священнику, а он ставляет верующих в добродетель и отпускает им их «грехи». И вот перед нами алтарь, куда могут войти лишь священнослужители: там на престоле, покрытом шелковой тканью, пребывает в виде белой облатки (то есть кусочка хлеба, особым способом приготовленного) сам Иисус Христос. Не будем задумываться над этим чудом, нарушающим все законы природы: для верующего исчезают химические вещества, входящие в состав хлеба, и облатка становится богом — богом, который одновременно присутствует на тысячах престолов, оставаясь в то же время единственным.

Сфера деятельности церкви, если верить официальным заявлениям духовных лиц на протяжении столетий, лежит в сверхъестественном мире, вне времени и пространства, вне земных интересов. Но почему же тогда во имя христианской церкви, так же как и магометанской и других, велась бесчисленные войны, людей сжигали живыми, стирались лица земли цветущие города?

В ночь с 21 на 24 августа 1572 года в Париже, в церкви Сен-Жермен, внезапно ударил набатный колокол. Католики — они были заранее предупреждены — вырвались в дома «еретиков» — «протестантов», убивали их, выбрасывали из окон. Тысячи людей были убиты в эту страшную ночь — их убивали за то, что они молились не так, как католики.

17-го февраля 1600 года в Риме во имя церкви, во имя бога был сожжен еретик.

Знали этого еретика — Джордано Бруно. Он был сожжен за то, что выступил против церковного учения о мироздании, против католической церкви, против феодальных порядков.

Можно приводить и приводить примеры людей, знаменитых, замученных, сосланных во имя бога. Вольтер в одном из своих произведений утверждал, что из-за религиозных распри, религиозных войн, религиозных дел, погибло не менее пятнадцати миллионов людей. Но и приведенных фактов достаточно.

Мы пришли к концу. Мы познакомились с тем, как зарождалась, развивалась и изменялась религия. И если теперь мы спросим себя, какую же роль сыграла религия в жизни человеческого общества, то сможем дать недуманный ответ: в условиях первобытного общества ложные воззрения и магические обряды отнимали у человека много сил и времени и затрудняли и без того нелегкую борьбу его с природой. Когда сообразилось классовое общество, именно религия явилась оправданием существующих земных порядков: она объявляла божественной дарскую власть и только знати открывала «доступ» в страну вечного блаженства. Наконец, с обострением классовой борьбы возникла новая религия, лицемерно учившая добродетели и призывавшая верить во всебожого бога, на деле же остававшаяся позицией господствующего класса и заботившаяся о том, чтобы удержать в повиновении угнетенных и порабощенных.

«Религия есть опиум для народа», — писал К. Маркс. Этими словами мы и закончим наши беседы.



Кандидат юридических наук
А. ВАКСБЕРГ.

Рис. И. УШАКОВА

ПРЕСТУПНИК

ОСКОЛОК ЗУБА

...Усталая взмыленная лошадь, дымя вращая глазами, влетела на площад, круто развернулась и остановилась возле почты, тяжело дыша. Седока не было видно. Сбежавшие люди нашли его в санях, с пулей, пробившей сердце. Убитый наповал, он упал лицом вперед, прижимая к груди ящик с деньгами...

Это не цитата из Брет-Гарта. Это — подлинное происшествие. Оно произошло несколько лет назад в Ивановской области. Почтальон, развозивший в отдаленные села денежные переводы, подвергся нападению и в завязавшейся перестрелке был убит. Преступникам не удалось захватить деньги: лошадь понесла, увозя труп и денежный ящик.

Через несколько минут срочно вызванные по телефону сотрудники уголовного розыска произвели первый осмотр. В револьвере, принадлежавшем почтальону, не хватало нескольких патронов — значит почтальон отстреливался.

Удалось ли ему попасть в преступника? Сколько человек участвовало в нападении? В каком направлении они скрылись?

Для ответа на эти и многие другие вопросы не было никаких данных.

Место, где было совершено преступление, вскоре нашли, но раздобыть какую-либо улику не удавалось. И вдруг один из производивших осмотр работников обратил внимание на небольшое красное пятнышко, слабо приметное даже на белом снегу. Оно было найдено в нескольких десятках метров от места нападения. Форма пятна позволяла считать, что это — кровавый плевок, высохший на морозе. В плевке оказалось несколько мельчайших осколков зуба.

На первый взгляд такая находка — вообще не находка. Попробуй отыщи кого-нибудь по таким крупинкам!.. Это, — если пользоваться старой пословицей, — труднее, чем найти иголку в стоге сена.

Но для следователя человека, для того, кто вооружен знаниями, кто силен навыками, кто владеет тончайшим искусством видеть то, что скрыто от невнимательного глаза, — для такого человека осколок зуба — это уже «винтовая карточка» преступника. И, как много можно по ней «прочитать»!

Совпадение линии изломов позволило установить, что осколок, будучи сложенным, имеет форму коронки, по-видимому, мужского левого коренного зуба (так называемого моляра) нижней челюсти. По зеленоватой окраске части стенок всех найденных осколков специалисты установили, что зуб этот подвергался пломбированию, причем поставлена была металлическая (амальгамовая) пломба.

Однако болезнь зуба — кариозный процесс — находилась, как установили эксперты В. А. Энтелсе и В. А. Геликонова, еще на той стадии, когда для раздробления коронки на мелкие осколки требуется действие значительной силы на ограниченном пространстве самой коронки. Отсюда был сделан вывод, что зуб, по-видимому, раздроблен пулей. А это значило, что человек, потерявший зуб, ранен в левую щеку. Нестертость зубных бугров и определенный след зубного камня позволили утверждать, что владельцу зуба не исполнилось еще 40 лет.

Была немедленно приняты меры к задержанию в близлежащих районах всех мужчин, не достигших 40 лет и имеющих ранение левой щеки. Вскоре был задержан отвечающий этим признакам двадцатисемилетний М. Он утверждал, что коренные зубы потерял несколько лет назад, а рана на щеке образовалась от падения на доску с гвоздем. Исходя из заключения экспертизы, следователь запросил все зубоорачебные кабинеты области, не лечился ли у них М. Вскоре одна из поликлиник сообщила, что 8 месяцев назад в левой нижней второй моляр М. была положена амальгамовая пломба. Наряду с этим судебный медик установил, что ранение М. в щеку является огнестрельным.

Круг замкнулся. Когда М. ознакомили с материалами, которыми располагало следствие, он признал себя виновным.

От момента, когда в руки следствия попало «всего» несколько мельчайших кусочков зуба, до окончания расследования тажкого преступления прошло лишь несколько дней.

Б У Д Е Т

КРИМИНАЛИСТИКА — ЭТО НАУКА

В том, что здесь рассказано, нет решительно ничего удивительного, необычайного, особенного. Это — рядовой случай из следственной практики. Каждый следователь может рассказать десятки случаев, куда более «замысловатых» и «эффектных», когда рассматриваются такие сложные хитроисплетения, что поначалу хочется опустить руки, когда кар-

тина преступления — загадочная и непонятная — восстанавливается в совершенной точности почти «из ничего».

Чем достигается это? Прирожденными свойствами? Сноу-дропом? Опытом?

Конечно, умелому раскрытию тайн немолоды способны уют личный талант следователя, навыки, квалификация. Но едва ли не самое мощное оружие, которым он располагает,— это специальная наука о технике, тактике и методике расследования преступлений — криминалистика. Эта отрасль еще новая наука разработала стройную систему исследования различных вещественных доказательств — следов, оружия, документов и т. д., позволяющую разискать, опознать и идентифицировать (то есть отождествить по определенным признакам и приметам) нужных для следствия лиц или фигурирующих в следственном деле предметов.

Неповсячный человек, оказавшийся в криминалистической лаборатории, не сразу поймет, где он находится. В распоряжении криминалиста самые разнообразные приборы, инструменты, приборы — здесь и химические реактивы, и кварцевые лампы, и муфельная печь, и спектрограф, и микроскоп, пинцеты, иглы и множество других аппаратов и приспособлений, каждым из которых в отдельности пользуются люди различных профессий, но всеми вместе — пожалуй, только криминалисты. На помощь криминалисту приходят данные биологии, аналитической химии, технической физики, научной фотографии, психологии и многих других наук. Но криминалистика не просто механически воспринимает достижения естествознания и техники. Она перерабатывает их таким образом, чтобы приспособить к своим практическим нуждам — то есть к задачам расследования преступлений.

СЛЕДЫ ОСТАЮТСЯ

Каждый, кто идет на преступление, тайне надеется, что не будет разоблачен. К каким только уловкам он не прибегает, чтобы уйти от ответственности: направляет следствие по ложному пути, тщательно уничтожает улики, заранее заготавливает надежных подставных «свидетелей», «доказателей», говорящие за него...

И все — впустую. Как бы ни старался преступник замести следы — они остаются всегда. Пусть даже их будет немного! Пусть это будет случайно оброненный клочок бумаги, щепотка пыли, нитка или окурок... Для вооруженного научными приемами современного «следопыта» достаточно и этого.

...В процессе расследования одного уголовного дела нужно было установить, что выполнено ранее — текст документа или подпись под ним. От решения этого вопроса, по существу, зависел исход дела: признание того, что ранее выполнен подписи, создавало против обвиняемого решающую улику. И, наоборот: подтвердившись утверждение обвиняемого, что подписи поставлена, как и полагается, после выполнения самого текста — и все подозрения против этого человека рассыпались бы в прах.

Подпись была исполнена красным карандашом, текстом графитным карандашом, причем в одном месте подпись и штрихи текста пересекались. Было решено прибегнуть к помощи рентгенологии: графит прозрачен для рентгеновых лучей, штрихи же, выполненные красным карандашом, должны быть видны и в этих лучах.

Место пересечения черного и красного штрихов было запечатано на микрофотограмму. Штрихи, проведенный красным карандашом, были хорошо заметны в виде светлой линии, штрихи графитного карандаша, как и следовало ожидать, видны не были. Но зато на месте «исчезнувшего» под рентгеновыми лучами черного штриха оказалось несколько светлых точек.

— Это, — рассказывает кандидат юридических наук, криминалист В. Р. Кирьячневский, — позволило экспертизе прийти к выводу, что светлые точки — не что иное, как частички

пылинушей массы красного карандаша, захваченные графитным. Отсюда можно было с полным основанием заключить, что штрихи графитным карандашом был сделан поверх штриха красного карандаша, или, иначе говоря, текст был исполнен по с л е подписи.

Под давлением этой неопровержимой улики преступник признал свою вину и понес заслуженное наказание.

А вот другой случай, когда на помощь следствию пришел спектрограф.

Недалеко от высотной станции линии электропередачи был найден труп электромонтера В. Трунн бы погрудател, и это наводило на мысль, что В. убили с целью грабежа. Гипотезу, казалось, подтверждало и то обстоятельство, что, как установил врачебный осмотр, В. имел скрытый перелом руки. Не получил ли он его при соприкосновении грабителям? В процессе расследования было задержано несколько человек, подозревавшихся в убийстве монтера.

Однако сомнения вызвали следы ожогов на коже спины трупа. Их происхождение при такой гипотезе понять было трудно.

Тогда обожженные участки кожи трупа подвергли качественному спектральному анализу. На спектрограмме обнаружилось присутствие значительного количества меди. Спектрограмма здоровых участков кожи никаких признаков меди не содержала. Это помогло установить, что В. погиб от тока во время ремонта медных частей линии электропередачи.

Невинность задержанных была тем самым доказана, а лиц, не обеспечивших безопасность рабочих, привлекли к ответственности.

Криминалист всегда должен быть начеку. Цепляя одну улику за другую, сопоставляя различные версии, привлекая на помощь все находящееся в его распоряжении техническое средство, он в конце концов разгадает тайну.

Недавно произошел такой случай. В саду был обнаружен труп женщины — хозяйки дома. Соседи вызвали милицию, следователя, врача, которые по первым замеченным ими признакам не смогли сразу определить, имело ли здесь место самоубийство или насильственная смерть. Вера, на которой вносил труп, была подвергнута криминалистической экспертизе. Исследовалась поверхность веревки и расположение и направление волокон в местах соприкосновения веревки с деревом. Оказалось, что направление волокон поверхностного слоя веревки было одно и то же и н и м. Между тем в случаях самоповешения всегда наблюдается иное расположение волокон, поскольку веревка дважды подвергается трению о кору дерева (сначала в одном направлении при пересачивании ее через дерево, а затем в противоположном, под тяжестью тела) — сильно смятые волокна располагаются в р а з н ы х направлениях.

Отсюда специалист А. А. Выборновой было сделано заключение, что труп был поднят на веревке, перерубленной через ветку дерева. Это заключение послужило решающей уликой против подозревавшегося в совершении убийства преступника, а дальнейшее расследование подтвердило данную версию.

В другом случае преступник действовал точно по такому же методу: труп убитой им Л-вой он подвесил в ее комнате на крышу, к которому прикреплялся люстра. Преступник довольно искусно сумел замести следы. Он упустил одну «мелочь», которой не преминул воспользоваться блестящие проводящий расследование этого дела молодой московский юрист Л. Г. Мишаевский.

Известно, что у представителей целого ряда профессий (например у моряков, пожарных, ткачей, рыбаков и пр.) существуют свои специфические способы вязания узлов и петель. Профессиональная привычка становится настолько свойственной человеку, что даже совершая преступление, он автоматически (а иногда — и против своей воли) делает узлы и петли профессиональным способом.

Подозревавшийся в убийстве Л-вой служил во флоте. Поэтому следователь предложил обвиняемому связать — в качестве эксперимента — несколько узлов, а затем эти узлы вместе со шнуром, на котором висело тело и сохранившимся на нем узлами, направил на криминалистическую экспертизу, причем для участия в ее производстве были специально приглашены моряки, хорошо знакомые с такелажными работами. Эксперты категорически установили, что узлы на шнуре и «опытные» узлы, завязанные обвиняемым по указанию следователя, совершенно идентичны и

НАЙДЕНЫ

являются профессиональными морскими узлами — во флоте узел такого типа именуется «простым штыком». Любопытно, что и в узле на шнуре, и в экспериментальном узле преступник допустил по одному — совершенно одинаковому — искажению от обычного способа завязывания «простого штыка». Эта серьезнейшая улика — наряду, впрочем, с другими — решила участь убийцы.

Архивы криминалистических лабораторий сохраняют память о раскрытии преступлений по самым, казалось бы, неожиданным «находкам».

В грязи из-под ногтей, взятой на микроскопическое исследование, нашли керосин. Это помогло установить поджигателя.

По следам губной помады на окурке была обнаружена пособница мошенников.

Контуры небольшой заплата, имевшейся на покрышке и запечатлевшейся на оставленном машиной следе, позволили среди десятков тысяч московских шоферов безошибочно найти автолихача, на смерть сбившего пешехода.

Нет, от науки не уйти нигде! Знания, настойчивость, мастерство побеждают!

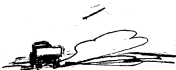
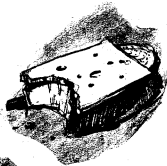
«МАСКА, Я ТЕБЯ ЗНАЮ»

О том, что по почерку можно установить автора письма, широко известно. Потому почти каждый создатель какого-либо «сочинения», которое может выдать его — будь то таинственная записка, фиктивная накладная или клеветнический донос, — старается изменить свой почерк, навню полагая, что он перехитрил экспертов. Но какую бы ловкость он ни проявлял, он не сможет уйти от тех, подчас неодолимых для него самого индивидуальных особенностей своего почерка, которые останутся на бумаге всегда — при любой маскровке, при любых искажениях. Криминалистика исследует почерк по совокупности признаков и особенностей, не изолированно, а в их взаимной связи и во взаимоотношении ко всей системой движений в данном почерке. Исследованию подвергаются размер букв, наклон (то есть постановка букв относительно строчки), разгон (то есть расстановка букв), связность, тип соединения букв, нажим, конфигурация строки (то есть соотношение высоты букв), размеры интерва-

лов между строками и словами, размещение заголовков, подписей, дат и многое другое. Изучаются также стиль письма, манера изложения, словарный состав текста, грамматические и орфографические признаки и т. д.

Подавляющее большинство признаков, подвергающихся исследованию, не может быть произвольно изменено пишущим, особенно если рукопись велика: внимание постепенно ослабляется и свойственные тому или иному человеку привычки постепенно одерживают победу над своим хозяином. Да и искусственность, нарочитость некоторых изменений тоже выдает поддельвателя.

Однажды в прокуратуру пришло письмо, анонимный автор которого обвинял большую группу руководящих работников завода в совершении различных преступлений. Проверка подтвердила ложность этих обвинений. Тогда было решено найти автора «анонимки» — ведь клеветнический донос — по нашему закону уже само по себе преступление. С помощью графической экспертизы следствие установило, что автором доноса является некий З. Ухищрения, к которым он прибег (З. пытался сделать вид, будто письмо написано совершенно малограмотным человеком, с трудом выводящим каждую букву) не помогли ему. Особенно перусердствовал он в грамматических «опытках»: написав абсолютно правильно слово «аннулировать», он старательно выписывал «пачему» вместо «почему» и «каза», вместо «коза». Но все его «секреты» были разгаданы, и следствие предъявило ему обвинение. Под влиянием неопровержимых



улик В. сознался в том, что, будучи обвиненным за систематические (и — надо прямо сказать — справедливые) замечания, которым его подвергала администрация завода, обобщившись за перевод его — в виде наказания — на низшую работу, он решил отомстить своим «притеснителям», для чего и состригал фальшивку.

Суд приговорил В. к двум годам лишения свободы.

Не секрет, что порою анонимных клеветников еще не выродились. Не секрет, что до сих пор то и дело суду приходится разбираться в подложных документах, поддельных подписях и прочих фальшивках. И хочется сказать этим любителям совсем не веселых маскардов: «Напрасно стараетесь! Вас узнают и в масках!»

И МЕРТВЫЕ СРАМ ИМУТ

Подавляющее большинство анонимок навсегда уходит в небытие, словно их и не было. И только единицам удается остаться в истории навсегда, списав себе у потомков позорную славу.

Одну из таких анонимок, которым суждено было стать достоянием истории, получил по городской почте 4 ноября 1836 года Александр Сергеевич Пушкин (анонимки аналогичного содержания получили в тот день и некоторые его друзья). Автор этого печально знаменитого пасквиля (так называемого «диплома») наносил оскорбление чести и достоинству великого русского поэта. Нет нужды напоминать здесь о той роковой роли, которую сыграло подметное письмо в судьбе Пушкина — факт этот широко известен.

В течение многих десятилетий друзья и почитатели Пушкина разыскивали подлинник пасквиля для того, чтобы осуществить давнишнее желание — слыхнуть почерк предполагаемых авторов «диплома» с почерком его перенисчика. Даже в прошлом веке, при всем несовершенстве способ сличения почерка, на этот прием возлагались большие надежды. В. А. Сологуб утверждал: «Стоит только экспертам исследовать почерк, и имя настоящего убийцы Пушкина сделается известным на вечное презрение всему русскому народу. Это имя вертится у меня на языке, но пусть его отыщет и назовет не достоверная догадка, а божье правосудие».

До «божьего правосудия» дело не дошло, но вот почти через сто лет после событий, когда были обнаружены подлинники «диплома», известный пушкиновед П. Е. Щеголев решил осуществить желание друзей поэта и провести научную графическую экспертизу.

«Суду» были преданы три человека, участие которых в составлении диплома, согласно имевшимся уликам, было наиболее вероятным: барон Луи Генкери, князь Иван Гагарин и князь Петр Долгоруков. Образцы несомненно почерка каждого из них сличались с почерком перенисчика двух подлинных подметных писем.

Экспертизу проводил известный ленинградский юрист А. А. Сальков. В результате этого исследования историк литературы впервые смог, наконец, сослаться не на «достоверную догадку» и не на «божье правосудие», а на строго научные данные, и, не боясь ошибиться, назвать имя, хотя и не «настоящего убийцы Пушкина», как полагал Сологуб (этим настоящим убийцей был самодержавно-крепостнический строй царской России), но все же имя одного из главных конкретных виновников трагической гибели поэта. Криминалист Сальков категорически заключил, что «дипломы» написаны рукой П. Долгорукова, и, подтвердив, таким образом не раз высказывавшиеся, но недостаточно обоснованные, предположения, навеки привождал этого жалкого пасквилянта к позорному столбу.

СРЕДСТВАМИ КРИМИНАЛИСТИКИ

По мере накопления новых знаний, усовершенствования методов и приемов к помощи криминалистов все чаще и чаще прибегают представители самых различных профессий и наук. Был такой период — период становления криминалистики, как самостоятельной науки, когда она только брала достижения и выводы других наук, но сама ничем не могла с ними поделиться. Теперь настало уже время, когда данные криминалистики, ее выводы, ее методы и приемы помогут принести пользу другим наукам, особенно археологии, этнографии, истории литературы, — обогатить их новыми достижениями.





По «Рассказам литературоведа» многие знают о той большой помощи, которую оказал выдающийся советский криминалист профессор С. М. Потапов Иралию Андронкову в установлении подлинности изображения М. Ю. Лермонтова на новом, найденном Андронковым, портрете. Для этой цели был применен способ идентификации личности по так называемому «словесному портрету». Этот способ заключается в том, что, если на сравниваемых изображениях представлено лицо и то же лицо, то при совпадении двух устойчивых точек лица сами собой должны совпасть и остальные точки. А если они не совпадут, значит, изображены разные люди, поскольку криминалисткой точно установлено, что изображения разных людей никогда не совпадают. Проф. Потапов по строго выверенным криминалистическим правилам сличил бесспорный портрет Лермонтова с портретом, подвергавшимся исследованию, и установил несомненное тождество изображенных на них лиц.

Совсем недавно криминалистика сделала неординарный подарок музыкантам и многочисленным любителям музыки. Старейшему московскому криминалисту А. И. Пуртову впервые в истории пришлось заняться графическим исследованием нотного текста. Дело в том, что рукопись замечательного произведения П. И. Чайковского «Вариации на тему рококо» содержала многочисленные исправления и подчистки. Необходимо было установить, сделаны ли эти поправки рукой Чайковского или кем-либо другим. Имелись сведения, что рукопись этого произведения была подарена композитором впоследствии Фитцгенгагену, а затем переехала еще у многих владельцев. В результате кропотливейшего исследования А. И. Пуртов пришел к выводу, что исправления сделаны рукой Фитцгенгагена, и помог в точности восстановить подлинный текст Чайковского.

Несомненный интерес представляет работа, выполненная кандидатом юридических наук А. И. Манцевитовым. Его изучалось следственное дело о смерти царевича Дмитрия. Согласно документу, составленному через несколько дней после гибели Дмитрия, царевич умер от ранения в горло ножом при игре в тычку, во время очередного припадка эпилепсии. Однако тогда же широко распространилась версия о насильственной смерти Дмитрия от руки убийц, подосланных Борисом Годуновым, — версия, которая нашла своих приверженцев в лице крупнейших русских историков — Карамзина, Соловьева, Костомарова, Ключевского и др. В числе прочих аргументов, эти историки ссылались на то, что первые листы дела, относящиеся к допросам и Угличу, выполнены тем же почерком, что и последние листы, которые должны были быть написаны другими людьми, так как они повествуют о заседаниях Священного собора в Москве и докладе царю.

Кроме того, сторонники «антигодуновской» версии ссылались и на то, что подпись родственника царевича — Григория Нагого является поддельной и выполнена тем же почерком, что и подпись Григория Тулубеева.

Советскими криминалистами была предпринята смелая попытка применить современный криминалистический метод графической экспертизы не к обычной русской скорописи, а к полууставу XVI века. Эта попытка увенчалась успехом. А. И. Манцевитов доказал, что первые и последние листы следственного дела написаны разными почерками и что подписи от имени Григория Нагого и Григория Тулубеева выполнены разными людьми.

Тем самым, хотя причина смерти Дмитрия, вот уже более трех столетий волнующая историков, окончательно и не раскрыта, версии о насильственной гибели царевича нанесен существенный урон.

Во всех уголках нашей страны — в центре и на окраинах, — в тиши лабораторий трудятся искусные ученые-следователи, для которых не существует неразрешимых тайн. Отдадим должное их нелегкому благородному труду — их зоркости, их настойчивости, их таланту, которые помогают обездобрить врагов и ограждают от напраслины добро имя честного человека.

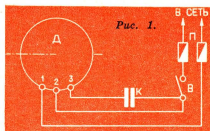
Ижик. В. БАКИНОВ.

ПИТАНИЕ ТРЕХФАЗНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ОТ КОМНАТНОЙ РОЗЕТКИ

(См. журнал № 11 за 1957 год)

Трехфазные асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором, благодаря простоте конструкции, исключительной надежности в работе и простоте включения, имеют самое широкое распространение.

Трехфазный двигатель может быть включен в однофазную электросеть переменного тока по схеме так называемого конденсаторного двигателя. Сущность такого включения заключается в том, что два токопроводящих зажима от трехфазной статорной обмотки двигателя включаются в сеть непосредственно, а



Простейшая схема включения короткозамкнутого трехфазного электродвигателя в однофазную электросеть: Д — двигатель с обмотками, соединенными «звездой» или «треугольником»; 1, 2, 3 — токопроводящие зажимы двигателя; К — фазовдвигающий конденсатор; В — выключатель; П — предохранитель.

третий зажим подключается к одному из проводов сети через конденсатор, емкость которого имеет строго определенную величину. При этом ток, протекающий через фазовые обмотки двигателя, оказываются взаимно сдвинутыми по фазе, и в статоре машины возникает вращающееся магнитное поле, необходимое для запуска и работы двигателя.

Простейшая схема включения трехфазного двигателя в однофазную сеть приведена на рис. 1. Здесь для пуска и остановки двигателя применен обычный однополюсный выключатель. Если при включении двигателя по этой схеме окажется, что он вращается в обратном направлении, то и для его изменения достаточно поменять местами два любых токопроводящих провода на его зажимах.

На рис. 2 показан вариант включения с применением выключателя двойного полюсного переключателя рубильника, который позволяет поворачивать фазу на зажимах двигателя и тем самым изменять направление вращения, что требуется в случае использования двигателя приводом к токарному станку и пр. На схемах рис. 1 и 2 указаны только токопроводящие зажимы двигателя, фазовые обмотки которого, в зависимости от напряжения питающей сети, соединены «звездой» или «треугольником».

Фазосдвигающий конденсатор, от величины емкости которого зависит коэффициент полезного действия, а также пусковой момент и нагрев машины, подбирается для каждого двигателя опытным путем. Указать оптимальную величину емкости не представляется возможным ввиду большой разнородности встречающихся двигателей. Расчет же ее достаточно сложен и требует знания ряда электрических данных, не указываемых в паспорте машины. Однако подбор емкости не должен смущать читателей, так как это не представляет особых трудностей.

Ориентировочно для двигателей мощностью от 0,25 до 0,6 киловатт (более мощные машины едва ли потребуются юным техникам) верной величиной емкости конденсатора будет лежать в пределах от 10 до 30 микрофард при соединении фазовых обмоток двигателя «звездой», и от 20 до 50 микрофард при соединении «треугольником». Конденсаторы для этой цели пригодны типа МБП (металлобумажные герметизированные в прямоугольном корпусе) или типа КБГ (конденсаторы бумажные герметизированные) на рабочем напряжении не ниже 500 вольт. Конденсаторы этих типов выпускаются емкостью: 1, 2, 4, 6, 8 и 10 микрофард. Достать их следует в таком ассортименте, чтобы при параллельном соединении можно было получить любую емкость в указанных пределах с точностью до 1 микрофарды.

Подбор фазосдвигающей емкости к двигателю производится в следующем порядке: к зажимам двигателя, согласно схеме рис. 1, подключают несколько конденсаторов, имеющих в сумме емкость 10—12 микрофард, и двигатель включается в сеть; если двигатель

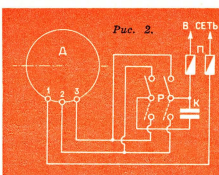


Рис. 2. Схема включения короткозамкнутого трехфазного электродвигателя в однофазную электросеть, позволяющая изменить направление вращения: Д — двигатель с обмотками, соединенными «звездой» или «треугольником»; 1, 2, 3 — токопроводящие зажимы двигателя; К — фазосдвигающий конденсатор; Р — двухполюсный переключатель рубильник; П — предохранитель

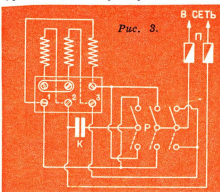


Рис. 3. Схема включения короткозамкнутого трехфазного электродвигателя 127/220 вольт в однофазную электросеть напряжением 220 вольт; 1, 2, 3 — токопроводящие зажимы на типовом щитке двигателя; К — фазосдвигающий конденсатор; Р — трехполюсный переключатель рубильник; П — предохранитель

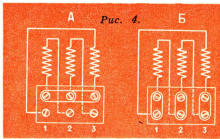


Рис. 4. Схема присоединения фазовых обмоток трехфазного короткозамкнутого электродвигателя к зажимам типового щитка и установка переключки для соединения обмоток «звездой» или «треугольником»: А — положение переключки, соответствующее соединению обмоток «звездой»; Б — положение переключки, соответствующее соединению обмоток «треугольником»

не запускается, то емкость постепенно увеличивают до тех пор, пока он не приобретает достаточный пусковой момент и не сможет тянуть заданную нагрузку. Необходимо заметить, что чрезмерное увеличение емкости мало сказывается на увеличении мощности, но зато приводит к перегреву обмоток. Большую помощь может оказать вольтметр переменного тока (например, тестер ПТ-1 или Ц-20), так как при оптимальной величине емкости напряжение между двумя любыми токопроводящими зажимами работающего двигателя должно быть равно напряжению сети.

На рис. 3 приведена еще одна схема включения двигателя трехфазного тока. Однако она приемлема только для машин с обмоточными данными 127/220 вольт при условии питания их от сети напряжением 220 вольт. Особенность этой схемы заключается в том, что две фазовые обмотки включаются в сеть в последовательном соединении, а третья обмотка включается независимо — через конденсатор. Эта схема отличается лучшим использованием мощности двигателя, но требует более тщательного подбора емкости, так как при превышенной ее величине легко получается перегрев машины. Здесь в качестве пускового устройства, предусматривающего также возможность изменения направления вращения, необходим трехполюсный переключатель рубильник.

В заключение необходимо обратить внимание читателей на то, что во всех случаях использования трехфазного двигателя для работы от однофазной электросети, даже при условии самого тщательного подбора величины фазосдвигающей емкости, пусковой момент и мощность двигателя всегда будут занижены против нормы. По этой же причине работающий конденсаторный двигатель издает характерное «гудение».

Заниженная мощность трехфазных двигателей, питаемых от однофазной электросети, не является, однако, препятствием для их использования в качестве маломощных электроприводов. Например, трехфазный двигатель завода «Электросила» мощностью 0,25 киловатт, с обмотками 127/220 вольт, включенный согласно схеме рис. 3 в однофазную осветительную сеть напряжением 220 вольт, с конденсатором емкостью 22 микрофарды в течение многих лет добросовестно служит приводом к часовому токарному станку типа Т-65.

Для читателей, не знакомых с порядком переключения старорных обмоток короткозамкнутых электродвигателей трехфазного тока, помещаем рис. 4, который наглядно иллюстрирует соединение фазовых обмоток «звездой» и «треугольником».

У некоторых двигателей старых выпусков фазовые обмотки выведены гибким проводом из трех отверстий, сверленных в статоре машины. В этом случае провода, введенные из одного отверстия, соответствуют паре верхних расположенных зажимов на типовом щитке, а провода, завязанные узлом — верхним зажимам.

НА ВСТРЕЧУ ХХ ВЕКУ

ЧЕЛОВЕК УПРАВЛЯЕТ ПОГОДОЙ

Многого сделали в этой области советские ученые. Уже несколько лет «разрушители облаков» по заказу обеспечивают летную погоду на многих аэродромах Гражданского воздушного флота.

Наши газеты писали о советских учениках и авиаторах, очистивших от облаков небо над Красной площадью к началу парада 7 ноября 1952 года, о тружениках Эльбрусской экспедиции Института прикладной геофизики Академии наук СССР, проводящих опыты по разрушению грозных туч. Это они, разрушая облака, спасают виноградники от града.

Опыты по разрушению облаков над аэродромами путем рассеивания частиц «сухого льда» — твердой углекислоты и некоторых иных веществ — проводят также ученые США, Японии и других стран. Как правило, разрушение облаков сопровождается кратковременным ливнем.

Интересный, широко поставленный эксперимент проводили испанские ученые и инженеры.

На реке Рио-Альберче севернее Мадрида расположен каскад небольших гидроэлектростанций общей мощностью около 83 тысяч киловатт. Выработка электроэнергии на этих станциях часто снижалась из-за нехватки воды.

В бассейне реки по направлению господствующих ветров было установлено 59 полевых станций дождеобразования, связанных с центральным пунктом в Мадриде.

При приближении шторма на станциях приводился в действие генераторы, образующие туман из частиц подтощего серебра.

Вокруг этих частиц в переохлажденных облаках образовывались мельчайшие кристаллы льда, служащие в свою очередь «ядрами конденсации» для водяных паров. В результате этого из переохлажденных облаков начинал идти дождь.

За 15 месяцев, в течение которых проводились работы, количество осадков на подвергавшейся дождеванию площади оказалось в полтора раза больше нормы, хотя год был засушливым.

Сток реки был больше ожидавшегося до начала работ на 127 процентов.

Видно не так уж далеко время, когда благодаря усилиям ученых разных стран человек будет «казаться» погодой!

Л. ГИЛЬБЕРГ

«ГОЛОСА» МОЛЕКУЛ

Если бы человек мог настолько уменьшиться, чтобы свободно передвигаться между молекулами аммиака, он легко подслушал бы с помощью миниатюрного радиоприемника своеобразную речь молекул: многие молекулы аммиака могут излучать радиосигналы на строго постоянной волне длиной в 1,27 сантиметра.

Впрочем для того, чтобы уловить подобные волны, вовсе не требуется превращаться в сверхлиллипутос. Суммарная мощность множества молекулярных «радиостанций» достаточна для того, чтобы обнаружить радиозлучение аммиака с помощью микрофонов в физических лабораториях приборов. И если до самого последнего времени радиозлучение молекулу не было известно, то виноваты в этом сами молекулы: «молекула-передатчик» очень много, но «молекула-приемник» еще больше. Поэтому за пределы вещества радиоволны практически не выходят.

А «вывести» эти волны в окружающее пространство очень заманчиво. Они отличаются совершенно необычайной стабильностью, неизменностью. Теория утверждает, что можно создать условия, при которых ни через год, ни через столет лет молекулы не изменят длину волны, на которой «ведут» свою радиопередачу. Эталоны же, неизменные величины имеют огромное значение в современной технике и в научных исследованиях.

В течение нескольких лет два советских молодых физика Н. Г. Басов и А. М. Прохоров работали над проблемами «сортировки» молекула-передатчиков и молекула-приемников и над тем, чтобы заставить отсортированные молекула-передатчики «дружно» излучать радиоволны. Наконец, обе задачи были ими блестяще решены.

В Физическом институте им. П. Н. Лебедева Академии наук СССР можно увидеть молекулярные генераторы. В них молекулы аммиака излучают радиоволны, которые могут быть использованы в практических целях. Такие стабильные генераторы радиоволн очень нужны и в радионавигации, и для радиосвязи, и при астрономических наблюдениях.

Теперь представьте себе электрические часы, которые приводятся в движение не от сети переменного тока, а стабильными колебаниями молекулярного генератора на молекулах аммиака. Это будут самые точные часы, точнее, чем любые астрономические. Ученые считают, что такие «молекулярные» часы

могут стать искусственным эталоном времени, которого до сих пор вообще не существовало: точное время определяется сейчас путем сложных астрономических наблюдений.

Созданные в Физическом институте приборы — первые детциха новой науки — квантовой радиотехники. В будущем они найдут широкое применение и в лабораториях космических ракет и искусственных спутников Земли и в установках, осуществляющих автоматическое управление промышленностью.

Инженер И. РАДУНСКАЯ

ПОДЗЕМНОЕ УДОБРЕНИЕ

О «подземном дожде» слышали многие: вода подается по трубам прямо к корням растений, и это втрое сокращает ее расход.

Да, «подземный дождь» — немалое достижение. Впрочем, не надо забывать, что когда растения утоляют жажду, у них появляется аппетит. Поэтому, естественно, возникла мысль о том, чтобы подавать по трубам не только воду, но и удобрения или культуры микроорганизмов, способных сделать запасы почвенного фосфора доступными для растений. Можно также вводить в почву вещества, убивающие одних бактерий и тем как бы стимулирующие рост других.

А что, если добавлять к воде и необходимые растениям микроэлементы? Или пропускать по трубам во время заморозков теплый воздух? Короче говоря, с помощью подземных труб открывается возможность воздействовать не только на водный баланс, но и на всю сложную жизнь почвы.

Сотрудники Кишиневского сельскохозяйственного института уже в течение нескольких лет испытывают подземное орошение, подземное отопление и подземное удобрение посевов сахарной свеклы, виноградников, огородов. Они же испробовали промывку почвы слабым раствором ядов для регулирования И состава живущих в почве бактерий. И вот вывод из экспериментов: подземное воздействие на почву целесообразно только тогда, когда оно комплексно, многосторонне...

Теперь мы можем заглянуть в будущее. Через сколько-то лет агрономы научат выписывать рецепты: дать на участок №1 тысячу кубометров воды, три тонны микроэлементов, два пакета бактериальных удобрений, миллион калорий тепла и десять литров 20-процентного раствора формалина...

С. ЗВЕРЕВ

«ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ КИРПИЧИ»

Современной технике еще не под силу создание прозрачного потолка над целым городом. А между тем, убрав под такую крышу какой-нибудь Салехард или Норильск, можно было бы искусственно воссоздать под ней климат Сочи! Заманчиво? Но пока совершенно фантастично.

Впрочем теперь, когда стало возможным изготовление «пневматических», надувных кирпичей, предназначенных специально для устройства всякого рода сводов, подобная задача выглядит не такой уж неразрешимой.

Надувные кирпичи довольно велики, имеют треугольную форму и сделаны из пластмассовой пленки толщиной папирозной бумаги. В оболочку накачивается под очень небольшим давлением воздух. Сложенные кирпичи соединяются друг с другом системой клапанов так, что целый свод надувается одним насосом — как автомобильная камера. В случае прорыва пленки, клапаны автоматически выключают поврежденный кирпич из общей системы, предотвращая утечку воздуха.

Воздушное заполнение кирпичей обеспечивает изоляцию от холода. А лучи солнца свободно проникают сквозь прозрачные пленки.

Изобретатели удивительных кирпичей — сотрудники Иллинойского универ-

ситета в США — продемонстрировали пока купол диаметром около 10 метров, который в ненадutom виде свободно укладывается в обыкновенный чемодан. Но это лишь изюбр. Быть может, надувные своды и крыши займут почетное место в могучей строительной технике завтрашнего дня.

Инженер В. ЖЕЛТЕНКОВ

РАСТВОРЕНИЕ ВМЕСТО СВАРКИ

А теперь снимите защитные очки, — сказал сопровождающий нас инженер и поспинил с улыбкой: — мы входим в электросварочный цех.

— Вы, вероятно, оговорились, — возразил я, плотнее надывая на глаза темные очки, так как с раннего детства электросварка связалась в моем представлении с ярчайшими синими вспышками.

— Во все нет, именно здесь, в электросварочном цехе, очки вам и не понадобятся, — продолжал инженер, и через минуту я убедился в этом.

На длинные станины с двух сторон надыгались звенья чугунных труб. Затем место стыка автоматически покрывалось прозрачным коллапом, оператор включил ток и я видел, как разогретые трубы начинали слегка светиться. Через несколько минут герметический коллап сминался, после чего сваренные трубы поднимались краном.

— В соседнем пролете мы также просто свариваем стекло и металл, металл и пластмассу, разные металлы друг с другом, причем нередко сварные швы оказываются прочнее материалов, из которых изготовлены свариваемые изделия.

— Какая же чудесная сила соединяет друг с другом изделия? — воскликнул я. — Тут лучше говорить не о силе, а о физическом явлении, — возразил мне инженер. — Мы находимся в цехе диффузионно-вакуумной сварки металлов, сплавов и других материалов...

Мы находимся с вами, дорогие читатели, в цехе будущего, в цехе, которого еще нет. В действительности же есть следующее: советский ученый, кандидат технических наук Н. Ф. Князев доказал, что в вакууме молекулы двух металлических пластин, плотно прижатых друг к другу, начинают с большой скоростью диффундировать, проникая из одной пластины в другую при температуре всего 700—800 градусов. Происходит как бы взаимное растворение металлов. Опыты показали, что одноименные материалы (сталь со сталью, чугун с чугуном, твердые сплавы с такими же твердыми сплавами) свариваются в вакууме настолько активно, что установить линию спайки двух деталей становится невозможно. Подобным же образом диффундируют друг в друга и составные части разнородных материалов.

О своих интересных и перспективных исследованиях автор доложил в 1957 году на Московской областной конференции сварщиков.

Инженер В. Ж.

ПИРОКЕРАМ

Химики ежегодно создают более 15 000 совершенно новых, никогда ранее не существовавших веществ. Пятнадцать тысяч в год! Почти по полустове в день!

Не все синтетические продукты, конечно, одинаково нужны, но появление многих из них производит переворот в промышленности и быту. Вспомните, например, капрон, из которого делают самые разнообразные вещи от подштанников и негниющих рыболовных сетей до искусственного меха и чулок.

Возможно, что таким же универсальным материалом окажется и пирокерам, созданный на известных заводах Корнинг, близ Нью-Йорка.

Этот удивительный материал тверже закаленной стали, легче алюминия, прозрачен стеклом.

Он настолько жароустоек, что когда нагревающая сталь плавится, он лишь начинает размягчаться.

Пирокерам, собственно, не одно вещество, а целая семья, причем количество полученных разновидностей его уже теперь измеряется сотнями. Очень важно, что их можно получать с любым коэффициентом теплового расширения, от самого высокого, свойственного лишь тяжелым металлам, до отрицательного, то есть такого, когда от нагревания материал не расширяется, а сжимается!

Благодаря этому свойству, пирокерам можно соединить с любым материалом, и, несмотря на изменение температуры, соединение остается герметичным. В наше время, когда машинам и приборам приходится работать в диапазоне температур в сотни градусов и когда вакуумные приборы вторгаются во все области техники, это свойство чрезвычайно ценно.

Некоторые сорта пирокерама являются лучшими изоляторами, чем стекло, фарфор или резина.

Пирокерам легко получать в виде плит, листов, прутков или труб. Изделия из него не трескаются от резких перепадов температуры. Вот почему одним из первых применений пирокерама было изготовление носовых коллапов ракет, нагреваемых в полете до температур, которых не выдерживает сталь.

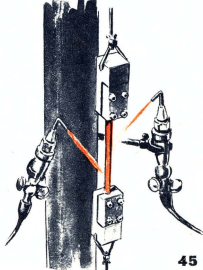
Что же такое пирокерам! На этот вопрос ответить нелегко. По химическому составу он не отличается от стекла. Но это не стекло. Как известно, стекло не имеет кристаллического строения, а является «твердым раствором». Путем специальной обработки, секрет которой сохраняется в тайне, аморфному стеклу придуют кристаллическую структуру, а вместе с ней и все перечисленные качества.

Примерно то же происходит, когда простой графит превращается в алмаз: химический состав тот же, а свойства, а вместе с ними и ценность... Но разница

между стеклом и пирокерамом больше, чем между графитом и алмазом. Последнее оба имеют кристаллическую структуру и отличаются лишь формой решетки, между тем, стекло аморфно, а структура пирокерама кристаллическая.

По мнению некоторых ученых, создание пирокерама — это «самое важное событие в стекловой промышленности со времени изобретения стекла», то есть за последние три тысячи лет.

Инженер Ю. ПЕТРОВСКИЙ



КУПОЛ НА КЕЛЬМЕ

ПОВЕСТЬ

(окончание, начало см. в №№ 1, 2, 3, 4)

ИРВИН, П. ОФФМАН

Рисунки А. ЛУРЬЕ

Пурга бушевала трие суток, и трие суток мы лежали под лодкой. Мы спали, едва оживши, наевшись, засыпавши опять, изредка пропыхивали отдушину наружу и, убедившись, что пурга все еще лютует, со спокойной совестью продолжали спать.

К концу второго дня я выпался досыта. Я даже почувствовал, что, кроме тела, у меня есть голова и в ней бродят какие-то мысли. Мысли обычные — о дальнейшем пути, о поезде, об Ирине. Мне даже захотелось поделиться с Мариновым, и я спросил пешотом:

— Вы спите, Леонид Павлович?

— Нет, не сплю,— ответил он охотно.— Я думаю. Эти вынужденные отдышки чрезвычайно удобны для размышлений. Как раз у меня складывается схема разломов, и так стройно все получается. Я думаю можно составить таблицу вроде менделеевской: разлом такого-то порядка, горы такого-то, полезные ископаемые такого-то. Тихоокеанская

дуга — это первый, великий разлом, он раскалывает земную кору пополам. Урал — разлом второго порядка, Енисейский край и Скандинавские горы — разломы третьего порядка. И там и тут надо искать алюминий, никель, платину, титан... Нефть связана с разломами третьего и четвертого порядка — в Сталинградской и Саратовской областях, в Жигулях, на Тимане, на Югорском кряже. А на больших разломах ее надо искать не в середине, а по бокам — там, где образуются складки севернее и южнее Кавказского хребта, южнее Кавказа, восточнее и западнее Урала. Алмазы, по-видимому, связаны с великими наклонными баазальтами. Их надо искать на центральных глыбах платформ — в Австралии, Индии, Бразилии, а у нас в Восточной Сибири и Западной Якутии и, как ни странно, в Европейской России, может быть даже в Московской области, не на поверхности, конечно, а под чехлом осадочных пород. Мы еще так плохо знаем фундамент Русской платформы, совсем не представляем, где проходит там швы — разломы четвертого порядка. Вот куда нужна следующая экспедиция — в Подмосковье.

Он замолк (может быть уже обдумывал маршрут), а у меня мысли пошли своим чередом: экспедиция в Подмосковье... следующий раз не так далеко уезжать... зато и не так приятно возвращаться... увидеть на вокзале веселые лица студентов... Ирины...

— В Москве нас ждут не дождутся, — сказал я вслух. — И не подозревают, что мы лежим тут под лодкой.

— Боясь, что меня никто не ждет в Москве, — возразил Маринов уныло.

— Неужели у вас нет любимой женщины?

Только лежа вдвоем, под лодкой, можно было задать такой нескромный вопрос. Но Маринов не уклонился от ответа:

— Знаешь, Гриша, как-то прошла мимо меня эта эстрона жизни. Человек и неловкий, женщины не любит таких. Любима? Была когда-то однокурсница — тоненькая, светлая, черные косы, чуть растрепанные. Но вокруг нее всегда была компания — лыжники, гимнасты, артисты из студенческого ансамбля (синеблузниками их называли тогда). Я и протиснуться не мог...

— Но ведь это давно было, Леонид Павлович?

— Давно. Но и позже получалось в этом роде. Я говорю: неловкий я и примолк. Женщины требуют внимания, они хотят быть центром, а для меня главное — наука. Одна знакомая смеялась надо мной, когда в театре, в антракте, я заговорил о геологии. Говорит: «Это невежество даже». А сама толкует о свадьбе племянницы, о путевке на юг, отнюдь не о пьесе. Дело не в вежливости. Просто для нее свадьба и путевка — цель и смысл жизни, а работа — наказание, неприятность, о которой хочется забыть. Я не могу так. Для меня геология интереснее всего. Я думаю о ней на курорте и на концерте, о геологии говорю с друзьями и с женщинами.

— А Ирина тоже любит геологию и говорит о ней по вечерам на скамейке, — подумал я.



— Кто хочет успеть больше всех, не может быть разносторонним,— продолжал Мариню.— Некоторые люди обходятся без спорта, другие — без путешествия, третьи — без искусства. Я, видимо, прожину без семьи. Так я думал до нынешнего лета. Но тут случилось что-то новое. Ра- дом со мной оказалась юная, цветущая...

Юная, цветущая рядом? И он любит Ирину!

— И знаешь, что она мне сказала, прощаясь? Она сказа- ла так: «Леонид Павлович, вы ужасаете и я не знаю, как вы относитесь ко мне. Может быть, вы думаете: «Она хо- рошая девушка, и будь я моложе, я полюбил бы ее. Но я ей не пара, я в возрасте, ее занимают молодые люди в теннис- ных брюках. Лучше промолчу, не буду выслушивать обид- ные слова». Но если у вас такие мысли, Леонид Павлович, имейте в виду, что вы ошибаетесь. Когда любишь и хочешь всю жизнь быть вместе, никакие соображения не страшны». Ах да скромница Ирина! Подумайте: сама объясняла в любви. И когда она успела? Прощаясь в Ларькине? В тот самый вечер, когда она выслушала мои признания и при- гласила встретиться в Москве? Зачем же я ей нужен еще? На всякий случай?

— Леонид Павлович, простите меня,— сказал я срыва- ющимся голосом.— Для меня это очень важно. Когда Ирина говорила это?

— Какая Ирина? Ах, наша? С чего вы взяли, что я го- ворю об Ирине. Речь идет о Насте. Это та девушка, с кото- рой мы спорили на Тесьме. Подумайте, какая странная ло- гика: я ее уничтожил, поставил в глупое положение... а она меня полюбила. Чудесная девушка! Чувство справедливости у нее выше всего. С ней поговоришь, как будто душу росой вымоешь. Это она меня вытаскала на пороге, и потом в боль- ницу ходила каждый день.

— Вы женитесь на ней?

— Не знаю, Грisha, не знаю. Все не так просто. У нее порыв, с годами может пройти. А я воспользуюсь ее моло- достью и неопытностью...

— Но она же сказала вам: никакие соображения не иг- рают роли.

Я радостно улыбался в темноте. Как хорошо, что на све- то много девушек! Я люблю Ирину, Мариню — Настю. Ничего не страшно, если любишь и хочешь всю жизнь быть вместе. Именно так — всю жизнь. «На всю жизнь», — скажу я Ирине. — «Не оглядывая на год и даже на месяц. Лип- ный месяц мы можем быть счастливы».

Разговор оборвался. Мы лежали рядом и думали про любовь. Он про свою, я про свою.

Потом я заснул успокоенный...

2.

А пробуждение получилось несвоевое.

Во сне я услышал какую-то возню и ворчанье. Я про- снулся, выгреб снег из лазейки. Яркий свет брызнул в наше сумрачное убежище... а вместе с ним прямо в нос мне ткну- лась собака морда...

— Откуда собака? А люди где?

— Мариню оказалось догадливей и проворнее меня. Он вы- палил в собаку. Я выскочил наружу. С полдюжины серых «исов» (теперь и я сообразил, что это волки) пустились на- утек, поджав хвосты. Сзади на трех ногах скакал раненый, пятная снег кровью.

Но дело свое они успели сделать. На снегу валялись рас- терзанные клочки продутого рюкзака... Нам показалось темно под лодкой и мы бесрассудно повесили его на сук. Но колючие волки прыгали выше, чем мы думали... и они пообедали за наш счет.





Тогда-то и понял я, что такое девяносто километров. Зимма, два патрона, три здоровых ноги на двух ходюков... и никакой едм. Пустой рюкзаки, разорванный волками.

И в первый раз я подумал, что, пожалуй, мне не придется спорить с Ирной о сроках счастья.

3.

Речи нет. Вместо нее, между рядами пологов, сплаженных субрами холмов, лежит покрытая снегом долина. Оголенные кусты отмечают былые берега. Выше на холмах темные ели. Они в нарядном уборе, с опущенной из белого снега. Снег искрится на солнце, словно он посыпан толченым стеклом. Велоснежная глыба реки напоминает чистый лист бумаги. Но нет художника, чтобы написать на нем картины, нет писателя, чтобы заполнить буквами многоверстный рулон. Снежная гладь не тронута. Только зайцы кое-где прострочили ее косыми зайгагами.

И в эту праздничную декорацию входит странное шествие: ступала, замотанная тряпками фигура плетется по снегу, волоча самодельные лыжи — доски, привязанные к ногам. За ней тащится триничный хук, лежащий на других досках.

Техи этот — большой Маринов, сутулая фигура — я. Девяносто километров должны мы пройти и голод идет вместе с нами.

4.

Понимая всю опасность, но мне не мешая, вылезли за борты: пересмотрели наше скудное имущество, выбросили все, не самое нужное, остальное сложили в тент. Мешок получился все же тяжелый, хотя там почти ничего не было, кроме образцов и дневников. Образцы геолог не бросит даже в крайности, как солдат — патроны. Мы разломали ненужную лодку и смастерили грубые лыжи-самодельки. Маринов обязательно хотел иметь две пары лыж и я не решился его отговаривать, хотя отлично понимал, что он не сможет идти. Так и вышло. Маринов попробовал, прошел до берега... и лыжи пришлось переделывать на полозья, а один из бортов лодки превратить в сапи, пожогие на корыто. Затем я перекинул веревку через плечо и к обеду первые три километра из девяноста были пройдены.

От работы, от холода, от свежего воздуха мы страшно проголодались, а есть было нечего. Прошлое перетерпеть. Через час, два, когда пришло привычное время обеда, голод затих. Я с удовольствием отметил, что мне уже не хочется есть. Оказывается и без еды можно было выдерживать ки-

лометры. Правда, сильнее, чем обычно болела спина, а ноги и голова были чуть тяжелее — все тянуло присесть. Я надеялся пройти в этот день 30 километров. Увы, план выполнен не удалось. На восьмидесяти километре я свалился как сноп, и предоставил Маринову, ползая на коленях, собирать сучья на костер.

В этот день мы пытались обмануть голод киниктом. Я вспоминал студенческую шутку: ведро чаа заменяет его граммов масла. Три котелка воды создали иллюзию сытости. Я заснул с полным животом.

Но настолько мучена оказалась на следующий день. Я проснулся от голода. Есть хотелось до рези в желудке. Киникток не помог, только раздражил. Мне казалось, что зубы во рту у меня выросли, стали острее. Они жадно постукивали, просили работы. Я вынужден был грызть березовую кору, чтобы выжить.

Стеклоянный блеск снега слепил глаза. Но стоило закрыть веки и передо мной появлялись обманчивые видения. Они были однообразны — я видел только прилавки московских магазинов, полки, заваленные съестным. Мне чудился булочная, уже у дверей встречающая аппетитным запахом горячего хлеба, акурные кирпичики черного хлеба, гладкие караван серого урючанского, пластичного цвета, и полукочанная, как бы затвердевшая, и нежировые варенье с ромбиками сала, и ливерные, мягкие, словно паста, серо-желтые, с яичными пятнами жира, и пухленькие сосиски, и отдельные колбасы — с руку атлета толщиной.

— Приеду в Москву, три дня буду есть, — думал я. — Прежде, чем навешать друзей, прежде, чем кутье, прежде, чем отсыпаться, три дня прожужу на мушке. Буду жевать и глотать. Попроше что-нибудь: сухой хлеб и перловую кашу. Наверно целое ведро покруче и деревянной ложкой буду изварачивать.

Меня мучили воспоминания о несъеденном. Сколько раз в армии, когда получен срочный приказ выступал, спрашиваешь: «Кто еще хочет добавки? Никто? Повар, оприщивай котел и поехали!» Нам бы с Мариновым сейчас хоть один из этих опрокинутых котлов.

А в детстве, бывало, мать сидит и уговаривает: «Гриша, скушай еще ложечку. Гриша, самая сила на дне». Почему я оставал в тарелке? Почему не крикнул: «Мама не уноси, не выливай супа. Я доем до дна и попрошу добавки».

Да, что вспоминать о давних временах! Неделю назад Маринов с отвращением даявлял, глотая мой неудачный бульон, похожий на клеюстер. «Противно, Гриша, извини». А сейчас не откусаете ли: клеюстера, Леонид Павлович? С восторгом.

Еще позавчера мы были совершенно сыты, лежали под лодкой, осыпаясь от любви и сытости. Навалили дуранил. Не вынимайте nyugтаники! Протяните руку, ищите в лодку мешок с оломинои, жувите жидкие мясо, перекладывая от щетки к щепке. Прижмите еду к груди, храните ее, а то все достанется волкам.

За второй день мы прошли гораздо меньше, чем наметили. К вечеру я еле плелся, с трудом передвигал ноги. На привал стоял очень рано. Если бы Маринов шел на своих ногах, он тянулся бы сам и меня подбавлял. Но, поскольку и без того, он отстался подогнать, Наоборот, все время страшнее, не устал ли я?

И хотя я в самом деле устал, я не ушел у костра. Выял троп, пошел на реку и целый час яростно рубил прорубь, гоня последние зыбы. Напрасно. Рыба не шла на мои густые приманки, она дремала на дне.

Обессиленный, злой и голодный, поздно вечером я залез в спальный мешок. Мне силнее, что в училище я получил наряд рабочим на кухню. Час за часом разносил я по столам тяжелые бачки со щами, жалко вливая запах кислой напущсы. Я был очень голоден, но прежде надо было обслужить роты. Наконец, офицер подал команду встать. Я по-

спешня на кухню, вынул оставленную для рабочих кастрюлю, ополоснул ложку, вдохнул горячий пар... и проснулся.

5.

Мучения продолжались полтора или два дня. Потом голод затих, апетит пропал. Продовольственные миражи перестали меня беспокоить. Желудок как бы убедился в бесполезности своих требований и перестал тревожить мозг горючими жалобами и заявлениями на еду. Есть уже не хотелось, вообще ничего не хотелось. В часы отдыха и молча лежал у костра и даже ленился повернуться, когда один бок начал мерзнуть.

Маринов терпел меньше сил и дольше сохранил способность думать. На привалах он заговаривал со мной, большей частью, о геологии. Говорил он о самых важных своих идеях и несколько раз повторял одно и то же. Позже я поинтересовался, чтобы его мысли не пропали, если из нас двоих только я один доберусь до Усть-Лосыня.

— Я все думаю,— сказал он однажды.— Ошибка это или ирония судьбы? Зимой я колебался — вести экспедицию по Лосыне или по Кельме? Я же мог выбрать и Кельму, тогда бы мы нашли и купол, и асфальт в самом начале лета, еще до вызова в Югру, и сейчас потекливали бы дома: Почему я предпочел Лосыню? Только потому, что меня увлекли описания геологов прошлого века: крутые берега, сплошные обнажения. На Лосыне все будет ясно,— думал я.— Ну вот, прошли мы Лосыню. И нам стало ясно, что нефти нет и почему нет. Но мог же я сообразить с самого начала: если наши предшественники не видели признаков нефти, значит ее может и не быть. Ошибка в рассуждениях, ранняя осень, волки — мелочи, пустяки. А в результате открытие может задержаться на годы.

Я слишком углублялся, чтобы соблюдать вежливость. — Ваша неудача не случайна, Леонид Павлович,— сказал я.— Беда в том, что вы один. У одиночки все случайно. Случайно он может сделать открытие и случайно прозевать. Если бы на Тажном краяхе были десятки партий, одна из них погорела бы на Лосыне, зато другая или третья прошли бы по Кельме. Но мы одиночки и наше случайное открытие может погибнуть вместе с нами.

— Мы один потому, что мы перья,— сказал Маринов.— Самый первый обязательно должен быть один. Потом к нему присоединяются не перья.

— В том и беда ваша, что вы никого не присоединили. Пустились в путь в одиночку.

— Я не пустился в путь, Грisha. Меня послали.

— На фронте не посылают в разведку одну партию.

— Но может случиться, что только одна найдет штаб противника.

— Тогда она обязана доставить донесение, не имеет права погибнуть.

Маринов долго лежал молча. Потом сказал неожиданно:

— Дай топор.

Зачем топор? В голову у меня мелькнула нелепая мысль: Маринов обезумел от голода, хочет отрубить болную ногу и съесть.

— Что вы хотите, Леонид Павлович? Дров хватит. Нарубить снег?

— Я попрошу тебя сделать затес на сосне. Вот на этой большой. Поныше.

Недоумевая я выполнил его просьбу.

— А теперь натрежь острей в огне и выжжигай на затесе: «Купол у порога. Выходы асфальта. Маринов. Гордеев».

Сырое дерево шипело, когда горячее лезвие прикасалось к нему. На белой древесине отчетливо выделались корявые овалы. «Купол у порога. Выходы асфальта». Я знал: овалы и разведчики могут погибнуть случайно. Но донесение должно быть доставлено.

6.

Говорят, будто у людей, близких к смерти, портится характер, будто бы они становятся жадными, скупыми, сварливыми. Думаю, что это неверно. Скупым становится тот, кто был скуп в душе, эгоистом тот, кто всю жизнь думал только о себе. Просто черты эти становятся явственнее, потому что у потухающего человека остается мало черт в характере, только самые главные. У него уже не хватает сил на многообразие и сложность. Люди становятся проще перед смертью.

Я слишком много видел умирающих на фронте и в госпитале возле фронта. И знаю, что в жизни думал об имуществе, тот и умирал, лопоча о деньгах и трипках. А кто жил для родины, семьи, работы, тот и говорил, умирая, о родине, семье, работе...

Мы умирали с голоду, умирали в прямом, не в переносном смысле. Мы теряли силы, у нас слабели мускулы и головы. Постепенное оттаивало, как шелуха, на него не хватало энергии. На себе, конечно, я не мог заметить, я говорил о Маринове. Был большой, сложный, многообразный человек с большими достоинствами и большими недостатками. Он был талантлив, но замкнут и неунижен, умел учить и воспитывать, но черство, без тепла к людям, был честен и резок, в работе напорист, а с женщинами нерешителен, любил командовать и не умел подчиняться, гордился охотничьими трофеями и со вкусом коллекционировал книги. И все эти черты, привычки, вкусы, склонности свалились, как истлевшая одежда. Осталось одно, основное самое главное — разведчик геологического фронта, несущий донесение.

На каждой стоянке Маринов брал топор и, сделав зарубку на самом заметном стволе, косями нестройными буквами выжигал: «Купол у порога... Выходы...». Я смотрел на эти надписи и не думал о том, что нас возможно не будет, когда люди их прочтут.

На стоянках я вылезал без сил. Маринов еще пытался писать. Деревянными пальцами он чертил в записной книжке буквы, такие же корявые, как те, что мы выжигали на стволах. Он писал: «Югорский криж — это разлом третьего порядка. Здесь откопало дальний угол платформы. Он расколот на ступени, криж их — разломы четвертого порядка. Здесь надо искать нефть, цветные металлы, железные руды...» Я понимал — Маринов пишет завещание. Он оставляет в наследство мысли — сырые алмазы, которые еще надо шлифовать... Мысли не вмещались в короткие фразы. Маринов пытался на словах досказать мне. Но я и не хотел вдумываться. У меня была другая жизненная задача — дотащить его. До Югры.

Однажды, на пятый день или на шестой, Маринов вручил мне записную книжку и сказал, пряча глаза:

— Нам надо разделиться, Грisha. Ты пойдешь вперед за помощью, а я подожду здесь. Топор есть, дров хватит.

— Нет,— сказал я.— Мы будем вместе.

— Один ты дойдешь быстрее. И дня через три пришлешь помощь. Это единственное разумное решение.

Я отлично понял. Он предложил мне смотреть сквозь пальцы на самоубийство, вежливо называя его «разумным решением».

— Нет,— сказал я.

— Не забывайте, товарищ Гордеев, что начальник. Я приказываю вам доставить мою записную книжку. Выполняйте!

— Нет,— сказал я.

Вуд у меня больше сил, я возражал бы многословнее, сказал бы, что никакая книжка не заменит живого человека, что мы не имеем права сдаться, ни один из нас, ради того, чтобы другому было легче, и вообще нельзя списать свою жизнь дешевой чужой жизни. Но у меня не было сил спорить, и я сказал коротко:





— Нет!
И еще добавил для убедительности:
— Бабушке! А то я свяжу вас, и все.

7.

Мир постепенно туснел для меня, горизонт съезживался. Я потерял из виду небо, потом берега реки, усвоенные оголенными кустами. Осталась нетронутая близина снега, режущая лыжка на лыжах и негнущиеся непослушные ноги, которые нужно было передвигать — сначала левую, потом правую, потом опять левую и опять правую. Уже не было ни дум, ни воспоминаний, ни желаний даже, кроме одного единственного — лечь на рыхлый снег и лежать неподвижно. Но «Купол у порога. Выходы асфальта». Досенное должно быть доставлено. И я не лохусь, продолжаю переставлять непослушные ноги. Самодельные лыжи заплетаются. Мне кажется, что к ногам привязаны гири. Через два десятка шагов приходится переводить лыжники, как будто я поднимаюсь в гору. Вреду с закрытыми глазами. Когда наткнулся на кусты, это значило сбился, встал в сторону. Тепло просит отдыха. Лечь, только лечь...

Но доносение должно быть доставлено. «Купол у порога. Выходы...»

Потом теряется связь событий. Пугаются сон и явь. Сны яркие и очень комфортабельные — с паровым отоплением, с электричеством, с обедом в ресторане. Они перемежаются тусклой явью, где я плетусь по рыхлому снегу, иногда при свете, иногда в темноте, иногда в полусумраке, когда ветер бросает горсти снега в глаза.

Где-то я сломал или потерял лыжи. Вреду по колено в снегу. Падаю. Потом ползу. Так мне кажется устойчивее. Слышу хрипкое дыхание невпопад с моим. Оглядываюсь. Это Маринов. Он ползет за мной. Укладываю его назад в сани. С трудом встаю...

Почему-то идти стало легче. Но голова работает медленнее. Не сразу замечаю легкость, но сразу задаю вопрос — почему легче? Иду под гору? Ах, да, какая же гора на реке? Догадался посмотреть назад. Маринова нет. Он свалился или выкатился нарочно. Иду назад по следам и алясью. Жалко отдавать полкилометра. Здесь каждый шаг приходится повторять трижды. Маринов лежит в стурбо, в стороне от следа. Он отпихивает меня и о чем-то лепечет. Кажется о том, что он пожелал, а я еще молод. И о Нате. Он толкает меня и мешает шагнуть его в сани. Я сержусь и бью его по лицу. Очень слабо, в меру моих сил.

Ужасно я зол на него. И за то, что он застаня меня пройти лишний километр, и еще больше за то, что он захотел избрать себе легкую долю. Умереть в нашем положении легче, чем жить. Может я и сам рад был бы умереть. Я уже перетерпел страх смерти, так же, как перетерпел голод. Но доносение должно быть доставлено...

Большие куриной слепоты в сумерки видят на небе светлый круг. За пределами его тьма. Когда наступает ночь, тьма заливает и этот круг. Так и у меня наступающая тьма

постепенно заливала сужающийся круг жизни. Гасло зрение, гасли искорки сознания. В белой мгле ползла два бесильных существа, несая последние человеческие слова: «Купол у порога...»

Потом плену прорывает поток черной, густой, как нефть, воды. В ней ледяное сало. Тонкие плавающие льдины скребут ледяные берега. Вечер. На фоне стальных облаков зубчики дальнего леса. И там в лесу красная точка.

Это костер. Люди. Жизнь. Пища.

Но два километра черной воды, покрытой скребущими льдинами, вся ширь незамерзшей Югры Великой лежит между нами и жизнью. Хочу кричать. Получается хрип. Да и что толку? Никто не может переправиться через реку, пока она не замерзла. Кажется, я плачу. Обидно умереть в двух километрах от людей.

Люди за рекой. Но я все равно плачу, потому что есть слова, которые не дают мне остановиться:

«Купол... Асфальт...»

И мне снится такой сон: возле меня на коленях стоит женщина в полурубике и платке. Она долго всматривается мне в лицо... и кричит, заливаясь слезами:

— Гриша, Гришенька, любимый, очнись! Это я — Ирина. Ты не узнал меня?

Эта криклява женщина целует меня, торموшит и очень мешает произнести единственные мои слова:

— Купол у порога. Выходы асфальта...

— А Маринов где? Где Леонид Павлович?

— Маринов на опушке, — шепчу я. Это тоже слова. Я не помню, что такое опушка и Маринов, где и почему он остался. Помню, что я несую слова: «Маринов на опушке». И еще про купол.

— Мы сейчас пойдем по твоим следам за Мариновым. Мы найдем его. Ты не беспокойся, милый, — говорит женщина.

Мне трудно понять такую сложную мысль. Кто, как, кого, почему найдет, какие следы? Важно, что я лопсе слова. На всякий случай повторяю их. Все до одного: «Купол у порога. Выходы асфальта. Маринов на опушке».

Затем со спокойной совестью я закрываю глаза и падаю в темноту.

— Гриша, Гришенька! — кричит мне кто-то вдогонку.

8.

В первые месяцы после рождения младенец ничего не понимает, только настойчиво просит кушать.

Подобно младенцу, вернувшись к жизни, заново родившись, я тоже ничего не соображал, только просил есть, жадно глотал жиденький бульон, требовал добавки, обижался, когда мне отказывали, но верить, что голодающим нельзя надеяться досыта. Я даже скватил без позволения краскушу черного хлеба и рыхлый дед — отец секретаря райкома Андрева — пригрозил, что он меня съажет.

Но постепенно ко мне вернулся сознание. Я начал думать, вспоминать и в голове у меня возник образ женщины, которая, обливаясь слезами, целует меня и приговаривает:

— Гриша, Гришенька, любимый, очнись! Это я — Ирина.

И в тот же вечер, когда она подошла к моей кровати, я спросил:

— Ира, те слова, которые ты мне говорила у Югры на снегу, всеерьбы были сказаны или для утешения?

Вероятно, большинство девушек на ее месте стало бы отпихиваться, долать ушибленную главу. Дескать, какие слова, когда на снегу? Не было ничего такого.

Но Ирина не признавала кокетливых уловок.

— Да, всеерьбы, — сказала она просто.

Так было произнесено самое главное, то, что я повторил ей несколько раз, то, что ждал от нее моего месца и даже лет.

В тот вечер мы говорили очень мало. Ирина рано ушла и я, как ни странно, был доволен. Ко мне пришло большое счастье. Оно заключалось в двух словах: «Да, всеерьбы». И мне хотелось побыть наедине с этими словами, не прибавлять к ним ничего.

Рыхий дед задул лампу и, кричав, пошел на лежанку. Горнича утонула во мраке. Я различал только синие квад-

раты окошек. Слышалось сонное дыхание, вкрапывание, тихие стоны Маринова. В пещке стреляли угольки, мышь скреблась в углу. А я лежал с открытыми глазами и с глубоким удовлетворением твердил про себя:

— Она любит меня всерьез.

Но к утру я почувствовал счастье, готов был обсуждать его и рассматривать. И кажется, в этот день я в первый раз спросил Ирину, когда и за что она меня полюбила.

Ирина уклонилась от ответа. Она не склонна была препарировать свое сердце. Любовь пришла, Ирина радовалась любви и вовсе не хотела ее развешивать, чтобы посмотреть, что там внутри.

Но я настойчиво добивался — как и за что? Влюбленные всегда задают этот вопрос. Вероятно за ним прячется самолюбивая надежда: «может быть, во мне есть необыкновенные достоинства, незаметные для равнодушных знакомых и даже для меня самого».

Наконец я выпросил ответ. Ирина сказала: «Это случилось не сразу. Сначала ты был все время невпопад, какой-то заносчивый и нарочитый. А потом я узнала — ты хороший, но — стесняешься показывать это. И ты стал впопад — так по-настоящему говорил о радостной любви, так правильно относился к Маринову, когда мы думали, что он победил».

— Значит, я представил веские доказательства? — сказал я снова невпопад.

Ирина пожала плечами.

— При чем тут доказательства? Любовь не математика, ее просто чувствуешь.

ЭПИЛОГ

Скоро сказка сказывается, да не скоро дело делается. Бокс, что эта старая поговорка не подтвердилась в моей практике. Я хотел описать одну экспедицию, события одного года, но больше десяти лет прошло прежде, чем я добрался до последней главы.

Но вот работа завершена. Исканым и исчерканным сотни страниц. И с авторским волнением читаю главу за главой героям этой книги: Маринову, Ирине, Леуашке, Глебу, Николаеву...

Судьба бывших студентов сложилась порозному. Помаленьку, интересное всего у Леуашки. Он составил себе расплывчатый упрямство. Выбрал он очень интересное дело, где все еще неясно — геология морского дна. И уже сейчас известен, как молодой, способный и не по годам самостоятельный исследователь.

Глеб перешел на эксплуатацию — работает заместителем директора шахты в Донбассе, и на очень хорошем счету. У него есть необходимое для руководителя спокойствие, умение неторопливо заниматься десятками дел, все помнить, на

все находить время. У Николая дела несколько хуже. Вскоре после экспедиции на Югорский край он женился, начал подрабатывать и не нашел в себе упорства, чтобы сочетать работу с учением. Несколько лет он занимался случайными делами, менял профессии, но сейчас вернулся к геологии и кончает институт заочно.

Маринов работает в Сибири и каждое лето проводит в экспедиции, хотя ему уже за 50, и его жена считает, что ему пора отдохнуть. По-прежнему у него громадные маршруты, сложные задания, но за лето он успевает пройти вдвое больше других и сделать второе больше. Я знаю обо всех его работах, потому что Ирина каждое лето едит с ним и категорически отказывается поехать со мной.

— Мы с тобой товарищи, — говорит она. — А у Леонида Павловича я учусь.

Я кончил аспирантуру и занимаюсь теорией. Развиваю идеи, возникшие на Югорском кряже. Собираю материалы для большого труда. Он будет называться: «Швы земной коры».

Ирина предлагает вычеркнуть этот абзац. «Вашем жалиться заранее, — говорит она. — Еще неизвестно, что выйдет. И про любовь слишком много. Кому какое дело до нашей любви. У каждого своя».

И Маринов хмурится, шагая по комнате из угла в угол. — Получился стандарт, Гриша, — говорит он. — Тинчичуля приключенческий шаблон. Да, все это было, но не следовало описывать тот маршрут. Из 25 моих экспедиций ты выбрал самую неорганизованную. Мы нарушали планы, делали глупости, неосторожно застряли. Нельзя это воспевать. Геология — работа, а не авантюра. В хорошей экспедиции не должно быть приключений. Хочешь, поедом со мной в этом году на Подкаменную Тунгуску. Я покажу тебе образцовое путешествие без приключений.

— В самом деле, поезжай, Гриша, не упускай случая, — присоединяется Ирина.

Этими словами я хочу закончить повесть.

Не упускайте случая! Дни слишком дороги, нельзя тратить их в лучших комнатах. Честное слово, без нас обойдутся в конторе. А видели вы восход в горах Алтая, когда кажется, что по ледникам течет кровь? Видали вы, как в безлунные ночи гнидут на полях мишкеры? Очень хороша наша страна, все принадлежит республике, но не верю на слово учебникам географии, посмотрите своими глазами.

Поезжайте в далекие города и на полуострова, поезжайте, попутной машинной, дерком, на верблюдах и на собаках, плавайте, летайте, прыгайте с парашютом! Работайте, смотрите во все глаза и не откладывайте на будущий год. Второй раз случай не повторится. В будущем году вы будете на год старше, солиднее и неповоротливее. Не упускайте случая!

1950—1957.



ФАНТАСТ и изобретатель

Рисунки и текст И. ФРИДМАНА

В наш век — век атомной энергии, век первых искусственных спутников Земли — развитие науки и техники быстро обгоняет самую смелую фантазию.

Да, тяжело в наши дни живется фантастам! А разве раньше им было легче?

Дело в том, что фантаст, даже самый талантливый, опирается в своих сочинениях на тот уровень развития науки и техники, который достигнут в его эпоху; ученые же и изобретатели находят подчас совершенно неожиданные и принципиально новые решения стоящих перед ними задач. Вспомним, например, вездеход Жюль Верна — паровой слон (из романа того же названия). Как мало похож он на современные вездеходы с их гусеницами, несколькими ведущими осями или шарообразными покрывками. Только улыбку могут вызвать в наш век летательных аппаратов тяжелее воздуха фантастические воздушные шары с крыльями и веслами фантастов далекого прошлого. Таких примеров можно привести множество.

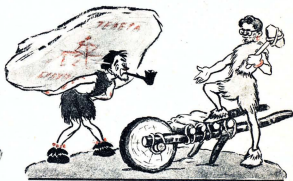
Вашему вниманию предлагается несколько коротеньких новелл в картинках о соревновании между фантастом и изобретателем в разные эпохи.

Начнем с седой древности, когда человечеству еще только предстояло изобрести колесо.

1 "Тюпобус" древности



2 На всех парусах



3 *Летит фантазия*



4 *Творческое соревнование*



5 *Взгляд из "вчера" в "сегодня"*



ЖИЗНЬ ЛЮДЕЙ ВУДРАШО
В
1958 ГОДУ



ПРИМЕЧАНИЕ. Поскольку автор скорее фантаст, нежели изобретатель, он заранее просит извинения у читателей, если на его рисунках не отражены все самые последние достижения науки и техники.

Короткие справки

ГОСУДАРСТВА — карлики довольно многочисленны. Только в Европе их пять: между Францией и Испанией расположена карликовая республика Андорра (территория — 453 км², население — около 6 тысяч); в Риме находится самостоятельное государство Ватикан (территория 0,44 км², население — 940 человек, из которых 215 — охранники и полицейские); между Швейцарией и Австрией — княжество Лихтенштейн (территория — 158 км², население — 13,6 тыс. человек); на берегу Средиземного моря лежит княжество Монако с знаменитым игорным домом (территория — 1,5 км², население — около 20 тыс. человек); в Северной Италии есть республика Сан-Марино (территория 61 км², население — 13,5 тыс. человек).

ДВА МИЛЛИОНА гребцов пришлось посадить на современный океанский корабль водозаменением в 40 тысяч тонн для замены его двигателей мощностью

в 70 тысяч лошадиных сил. Не трудно убедиться в том, что все население земного шара не сдвинет вручную с места и малой доли паровозов, тепловозов и дизель-электровозов, которые бороздят в наше время морские просторы.



ЧАСТНАЯ собственность на землю приводит иногда к результатам, достойным стран... «Крокодила». Недавно уполномоченный одной американской дорожной компании с трудом приобрел участок земли в... 40 квадратных сантиметрах, понаблюдавший для расширения шоссе на дороге.



АЛМАЗЫ Хэннеа остаются загадкой. В Британском Музее хранятся небольшие крупинки, представляющие собой искусственные алмазы, будто бы полученные в 1880 году английским химиком Хэннеем. В 1943 году

весь мир облетела весть: рентгеноскопический анализ подтвердил, что эти исторические крупинки являются действительно алмазами. Однако большинство ученых подозревает какой-то обман: теоретические расчеты показывают, что Хэнней и не мог синтезировать алмазы с помощью имеющихся в его распоряжении средств.



ТЕЛЕГРАФ — важнейшее средство связи. Больше всего телеграмм отправляется в СССР — свыше 200 миллионов в год (в США — около 165 миллионов). Но ни телеграф, ни радио не могут до сих пор вытеснить совсем: за год только в СССР их отправляется более 13 миллиардов. Приняв, что в среднем письмо весит 25 граммов, получим, что общий вес годовой переписки составляет 325 тысяч тонн!



В начале IV века до нашей эры греческим географом были известны 6 про-

центов поверхности суши и 1 процент поверхности морской Земного шара. В конце X века было обследовано уже 15 процентов суши и 5 процентов морей. В 1500 году географы описали 25 процентов суши и 21 процент морей. К 1900 году соответствующие цифры составили 90 процентов для суши и 98 процентов для морей. Сейчас, главным образом антарктическими экспедициями советских и зарубежных ученых, заканчивается исследование всей поверхности Земли.

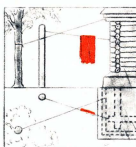


НАСЕЛЕНИЕ земного шара в 1955 году достигло почти 2,7 миллиарда человек. О том, как быстро увеличивается численность населения, можно судить по следующим данным: в 1950 году на Земле жило 2 455 миллионов человек, в 1900 — 1 608 миллионов, в 1850 году — 1 171 миллион, в 1800 — 906 миллионов, в 1750 году — всего 728 миллионов и в 1650 году население земного шара по расчетам статистиков не превышало 545 миллионов человек.

С ПОМОЩЬЮ ЧЕРТЕЖА

На рис. 1 столбы и дорога уходят вдаль. Наглядность и естественность такого рисунка, построенного по законам перспективы, несомненно. Но взгляните в даль, растекаясь за домом. Можете ли вы сказать, какое из них расположено дальше от наблюдателя?

В небе — две птицы. Но какая из них ближе к нам, какая — выше, на это мы не



можем ответить определенно.

В технике пользуются другим методом изображения: прямоугольными параллельными проекциями. По таким чертежам проще и легче получить нужные данные о размерах и взаимном положении изображенных предметов.

Используя метод проекции, можно решать любо-

пытные задачи. Определите, например, с помощью двух проекций (рис. 2), какая из веревок протянута над другой.

А вот другая задача: Два колохонзцы стоят возле копны сена (рис. 3). Скажи, видит ли один друг друга? Здесь снова понадобится небольшое построение, но ответ можно дать вполне определенный.



ПОМЕНЯЙТЕ МЕСТАМИ



1. Как поменять местами черные и белые шашки, если передавать их можно на пустую клетку, а прыгать — только через одну «чужую»?



2. Как четыремя передаваниями, каждый раз беря по две соседних шашки, расположить все восемь шашек так, чтобы слева выстроились белые, а справа черные шашки?



ИЗ УЧЕБНЫХ ТЕТРАДЕЙ ХОТТАБЫЧА

Все, конечно, помнят, как старик Хоттабыч подвел своего спасителя Волку на экзамене: желая помочь ему, он заставил его отвечать учителю географические сведения тридцатисчетной давности.

Писатель Л. Лагин закончил свое повествование о необыкновенных приключениях симпатичного джина рассказом о том, как, отказавшись поступить на службу в «Гласевморпуть», джин засел за учебу.

Нот тут возникло не предвиденное писателем затруднение: для Хоттабыча, более трех тысяч лет просидевшего в запечатанной бутылке, все написанное в книгах представлялось последним словом науки и техники. И если библиотекарь советовал ему взять вместо какой-нибудь древнего фолианта современного научный труд, он хитро улыбался и говорил:

— О ученыйшй муж! Зачем ты хочешь лишить меня крупицы мудрости? Разве не знаю я, что если бы в книгах содержалась ложь, то их не стали бы хранить в этой замечательшей и прославленной библиотеке.

И упрямый старик делал все новые и новые выписки из книг всех эпох и народов.

Никто мы помещаем отрывки из рабочих тетрадей Хоттабыча в надежде, что читатели нашего журнала обнаружат содержащиеся в них ошибки и помогут Хоттабычу составить правильно

представление о тех вопросах, о которых в них идет речь.

Письма Хоттабычу надо писать кратко и направлять их в редакцию журнала с надписью на конверте: «Для Хоттабыча». Лучшие из полученных нами писем будут опубликованы.

1. Выписка из прославленного «Канона врачебной науки», написанного около 1020 года знаменитым узбекским ученым Ибн-Синою, известным в Западе под именем Авиценны: «Элементы суть некие простые тела. Это — первичные частицы человеческого тела и других вещей, несобочные делиться на части, различные по форме, то есть такие частицы, на которые делаются сложные тела.

Вран должен принимать на веру слова природоведа, что элементов всего четыре, не более. Два из них — легкие, два — тяжелые; легкие — это огонь и воздух, тяжелые — вода и земля».

II. Выписка из известной книги англичанина Уэвелла об истории всех естественных наук, переведенной на русский язык в 1869 году:

«Число простых тел, которые в настоящее время описываются в наших трактатах по химии, простирается до 62... Что же касается возможности разложения... простых тел, то мы можем сказать, что подобная возможность может случиться только вследствие какой-нибудь громадной перемены в химической теории, которая даст нам совершенно новый взгляд на общие отношения, открытые до сих пор химией».

К этим отрывкам из старых книг, трактующих о природе химических элементов, Хоттабыч составил следующие «контрольные вопросы»:

1. Входит ли земля, вода, огонь и воздух в число 62 элементов, занесенных в списки химиков, как о том повествует историк науки?
2. Каково же окончательное число элементов?
3. На какие будущие открытия, доказывающие разложимость простых тел, намекает автор исторического трактата, мудрейший из ученых мужей Вильям Уэвелл?

ОТПУЩЕНИЕ ГРЕХОВ

Католическая церковь умело использует страх темных людей перед «мужами ада», указывая при этом «надеющийся» путь избавления от них: веками велась и ведется сейчас торговля «индугенциями» — свидетельствами об «отпущении грехов», избавляющими их владельцев от гробового наказания. Того же результата можно достигнуть, приобрести какую-нибудь «святыню».

Когда-то для получения отпущения грехов надо было совершать паломничество в Рим, где живет глава католической церкви — «папа». Теперь дело обстоит проще: за определенную плату отпущение грехов высылается... по телеграфу.

Стоимость святны издана определялась тем, на сколько времени они гарантируют своему владельцу прощение за всевольные и невольные грехи. Сроки эти определялись церковниками по одним им ведомым признакам.



Так, в одном богословском трактате 1476 года описывался «лик Христа», гарантирующий отпущение грехов «на 14 000 лет и сверх того отпущение грехов от 43 пап, от каждого на 6 лет, и от 40 епископов, от каждого на 40 дней».

В 1509 году коллекция «святынь» немецкого князя Фридриха Мудрого насчитывала 5 005 различных предметов, из которых каждый давал отпущение грехов на 100 дней.

Какой-то более сложный принцип подсчета был применен при оценке коллекции кардинала Альбрехта Бранденбургского. По описи, составленной в 1520 году, в ней было 8 933 частиц и 42 члвк мощей, причем ее владельцу, согласно официальному удостоверению, обеспечивалось отпущение всех грехов сроком на 39 245 120 лет и 220 дней! Почтенный кардинал поставил своеобразный рекорд — никто не мог похвастаться такой же возможностью безнаказанно грешить.



«СКОЛЬКО ЗВЕЗД НА НЕБЕ?»

Наложите на рисунок листок папирсной бумаги и переведите на нее карандашом все звезды, одно из изображений Луны и верхнюю кромку рисунка. Сдвиньте теперь листок так, чтобы совместить изображение Луны и кромку рисунка и копии. Отметьте на бумаге те звезды, которые совпадут с изображением их на рисунке: они и дадут истинное число сфотографированных звезд — 17.

«ТРЕУГОЛЬНИК»

Складывая числа угла и противолежащей стороны (то есть сумму чисел двух других углов), мы получаем сумму чисел всех углов.

«ЗАДАЧА О ТРЕХ МУДРЕЦАХ»

Мудрец рассуждал так: — Я вижу перед собой два холмана. Предположим, что на мне белый. Тогда у мудреца, видя перед собой мудреца и белый холман, должен рассуждать так: «Если бы на мне был тоже белый холман, то третий сразу бы догадался и заявил, что у него черный. Но он молчит, значит на мне не белый, а черный». А так как второй не говорит этого, значит на мне тоже черный.

«В ТРАМВАЕ»

Лампочка трамвая выключается последовательно по шесть штук на напряжение 600 вольт. Таким образом, каждая из них находится под напряжением 100 вольт. При перегорании же какой-либо из лампочек, цепь замыкается и остальные тоже гаснут.

«ИЗ ЖИЗНИ Эйлера»

Числа в сочинении об Эйлере выглядят несурозно потому, что составлены они не по привычной нам десятичной, а по четверичной системе исчисления. По этой системе каждая единица следующего порядка больше единицы предыдущего не в 10, а в 4 раза. Так, по десятичной системе $31 = 3 \times 10 + 1$, по четверичной же 31 составит $3 \times 4 + 1$, то есть 13. Точно так $101 = 10 \times 4 + 1$, а по четверичной — $4 \times 4 + 1$. И далее по четверичной: $110 = 4 \times 4 + 20$; $220 = 2 \times 4 + 2 \times 4 + 40$; $20 = 2 \times 4$; $8 = 2 \times 4$; $2 \times 4 + 2 = 26$; $1030 = 4 \times 4 + 3 \times 4 = 76$.

ОТВЕЧАЕМ ЧИТАТЕЛЯМ

Читатель т. Иванов из Ленинграда спрашивает: фантастика ли то, о чем говорилось в рассказе А. Светова «Охотник за солнечным лучом».

Отвечаем: описание идей и достижений героя рассказа инженера Дробота («хроматическая поляризация») и калейдоскопические преобразования) опирается на реальные работы советского инженера Н. С. Осипова. Работы эти получили признание в печати. Сейчас Н. С. Осипов продолжает свои исследования.

«Оптические небывальщизны»

«Случается, — пишет профессор Г. Г. Слюсарев в книге «О возможном и невозможном в оптике» (Гостехиздат, 1957 год), — что конструктор — оптик ищет впопыхах решение какой-нибудь задачи, громохат динзы на призмы, ломает и расщепляет пучки, тратит массу времени и, в конце концов, убеждается, что задача не имеет решения». Происходит это потому, что существует много «оптических небывальщизн», о которых не все знают. Вот несколько из них.

Небывальща № 1. Дальность действия радиолокатора (при неизменных длине волны и мощности) зависит от величины антенны. Но чем больше антенна, тем меньший участок небосвода «обозревается» ею. Это приятствие преодолевают вращением антенны и с её помощью осматривают практически весь небосклон. С оптическими приборами дело обстоит сложнее: их не так просто вращать. Поэтому ошибаются те, кто в погоне за дальностью видения предлагают увеличивать объективы подзорных труб: выигрывая в усилении, они проигрывают в широте поля зрения.

Небывальща № 2. Многие пытались построить «концентрирующий конус», чтобы ярко осветить или сильно нагреть какой-нибудь предмет рассеянным светом. Увы, теория показывает, что большая часть лучистой энергии, уловленной конусом, обязательно отразится от его стенок обратно — к его широкому отверстию.

Небывальща № 3. «Какие грандиозные возможности вытекают из одного только существования параллельных пучков, несущих хотя бы ничтожную энергию! С помощью телескопических

систем (например, астрономических труб) можно было бы концентрировать эти пучки в тонкие, как игла, лучи, и задача о сжигании на расстоянии была бы решена». Эту задачу «успешно» разрешил не один автор научно-фантастических романов. Над ее решением, уже без всякого успеха, бились многие конструкторы. Эта задача неразрешима, — поясняет автор книги, так как в действительности не существует параллельных пучков, они являются чистой фикцией, живущей на страницах учебников оптики.

Небывальща № 4. Многие, очень многие автор предлагали открыть все тайны Марса и других планет, рассмотрев их телескопические изображения сквозь микроскопы. Конечно, они это предполагали сделать не так упорно, как рисовал наш художник. Но суть дела от этого не меняется. В чем же причина их неудач? В том, что, добившись огромного увеличения, они не смогли разглядеть никаких дополнительных деталей: предел полезного увеличения телескопа зависит от многих причин. Таким образом, попытка сконструировать телескоп с микроскопом — это еще один пример безуспешных стараний осуществить «оптическую небывальщизну».

Небывальща № 5. Не только в приключенческих романах, но и в некоторых учебниках по противопожарной обороне рассказывается о пожарах, вызванных стеклянными бутылками и графинами, сконцентрировавшими солнечные лучи. Это еще одна «оптическая небывальщизна»: расчеты показывают, что вероятность возникновения таких пожаров практически равна нулю.

Редакторы: А. Ф. Бердяев (редактор), Ю. Г. Вебер, В. П. Демьянов, Ю. А. Долгушкин, Л. В. Жигаров (заместитель редактора), С. К. Керцес, А. И. Милчаков, Е. П. Москатов, О. М. Псыяршевский, Е. Б. Утмигов.

Художественный редактор — В. П. Павлов. Оформление — М. В. Григорян. Всесоюзное учебно-педагогическое издательство «Грудраздатцентр».

АД5541. Подписано в печать 21 июня 1958 г. Объем 7,0 п. л. Бумага 60×92%. Тираж 200 000. Зак. 907. Адрес редакции: Москва, М-68, 3-й Автозаводский пр., 13, тел. Ж 5-09-23. Цена 3 руб.

Журнал отпечатан на Калининском полиграфическом комбинате.



1

2

3

4

5

28-7



3 py6.