



Знание- Сила

Год издания 46-й

№ 3

МАРТ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
И НАУЧНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ
ЖУРНАЛ
ДЛЯ МОЛОДЕЖИ

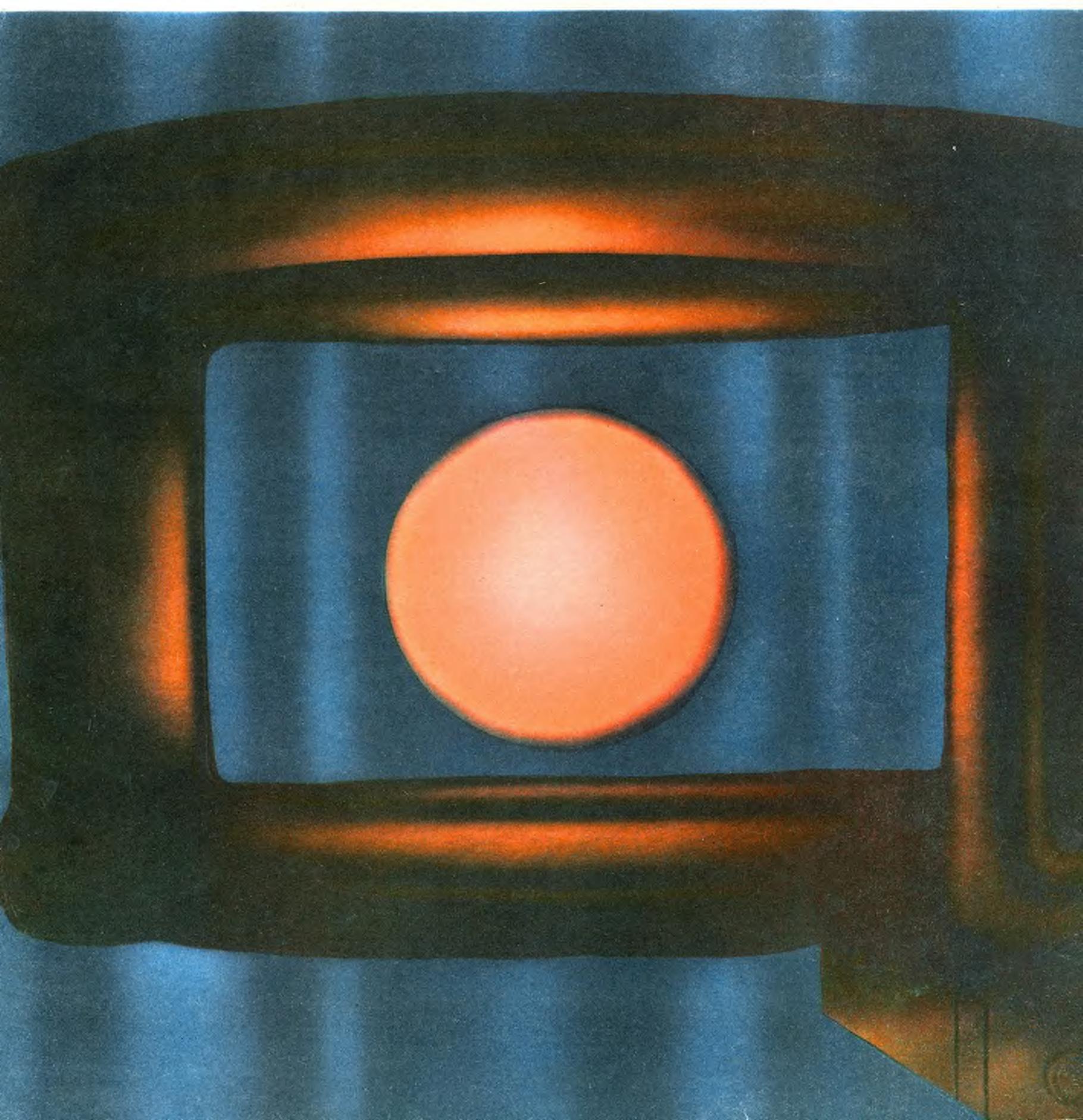
1971

ОРГАН
ВСЕСОЮЗНОГО
ОБЩЕСТВА
«ЗНАНИЕ»

Электромагнитное поле держит металл на весу и одновременно плавит его. Физико-технический институт имени А. Ф. Иоффе предлагает новую технологию получения чистых металлов и новый инструмент исследований для всех лабораторий, которые занимаются изучением металлов и сплавов. Подробности — в статье «Жар ЭМ-поля».

Фото Ю. Егорова

Художник С. Лухин



НАВСТРЕЧУ XXIV СЪЕЗДУ КПСС

ГАРАНТИЯ ВЕЛИКИХ ПОБЕД

Страна Советов — на новом историческом рубеже. Успешно завершена восьмая пятилетка. В те дни, когда выйдет в свет этот номер журнала, в Москве начнут собираться делегаты XXIV съезда КПСС, который определит основные направления экономического развития страны, перспективные задачи на новую пятилетку.

Прошедшее пятилетие было ознаменовано новыми победами в создании материально-технической базы коммунизма. Крупные успехи в развитии всех отраслей народного хозяйства, в решении социальных задач, в повышении материального и культурного уровня жизни советских людей; упрочение морально-политического единства советского общества; дальнейшее развитие социалистической демократии; дальнейший рост международного авторитета нашей Родины; укрепление оборонной мощи страны — таковы радостные итоги пяти лет самоотверженного труда советского народа.

Накануне XXIV съезда нашей партии Центральный Комитет КПСС поставил на всенародное обсуждение развернутую программу дальнейшего неуклонного подъема народного хозяйства нашей страны, повышения жизненного уровня советского народа — проект Директив XXIV съезда КПСС по новому пятилетнему плану. Задачи, поставленные партией перед советским народом, грандиозны. В проекте Директив сказано: **«Главная задача пятилетки состоит в том, чтобы обеспечить значительный подъем материального и культурного уровня жизни народа на основе высоких темпов развития социалистического производства, повышения его эффективности, научно-технического прогресса и ускорения роста производительности труда».**

Большое значение в успешном выполнении девятого пятилетнего плана партия отводит науке и технике. XX век — время бурно развивающейся научно-технической революции. Наука все более становится производительной силой общества, могучим средством повышения эффективности народного хозяйства, роста благосостояния народа, укрепления оборонной мощи страны. Поэтому одной из основных задач новой пятилетки партия считает ускорение темпов научно-технического прогресса и осуществление единой технической политики; всемерное развитие фундаментальных и прикладных научных исследований и быстрое внедрение их результатов в народное хозяйство. В широких масштабах будут производиться замена ручного труда машинным, совершенствование отраслевой и внутриотраслевой структуры народного хозяйства. Предстоит со-

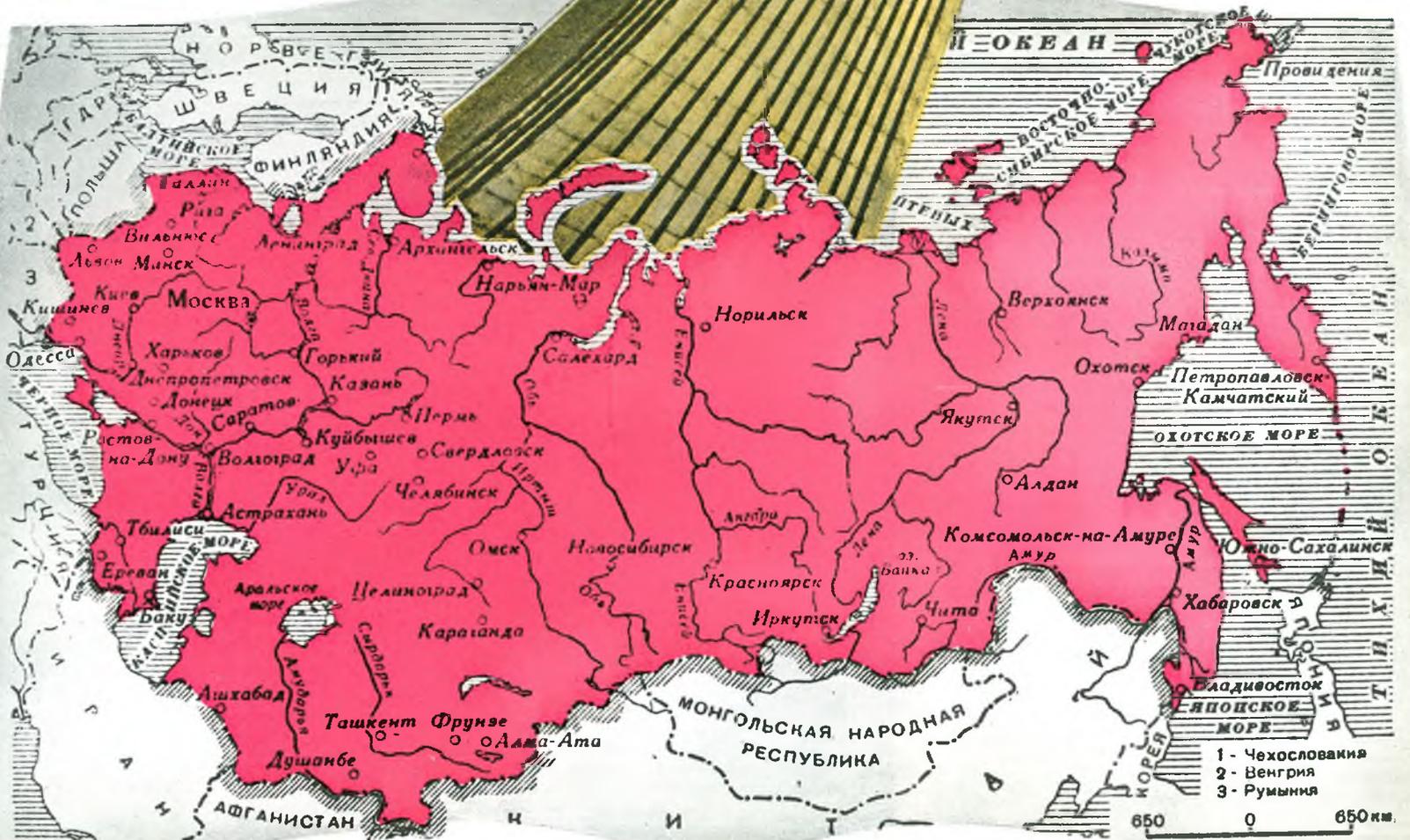
здать и внедрить принципиально новые орудия труда, материалы и технологические процессы, превосходящие по своим технико-экономическим показателям лучшие отечественные и мировые достижения.

Расходы государства на научно-исследовательские работы в первом году пятилетки составят 13 миллиардов рублей. Государственным планом предусмотрено в нынешнем году наладить выпуск свыше 600 новых видов машин, оборудования, приборов и материалов, освоить сотни прогрессивных процессов в области технологии, механизации и автоматизации производства. Уже первый год девятой пятилетки будет отмечен значительным ростом объема работ по созданию автоматизированных систем учета, управления и обработки информации на базе вычислительных машин.

Проект Директив XXIV съезда КПСС, разработанный на основе глубокого научного анализа советской экономики, с учетом современного уровня ее развития и достижений научно-технического прогресса, определяет тот важнейший вклад, который должна внести в выполнение новой пятилетки советская молодежь. Юности всегда присуще чувство нового. Создание совершенной техники, внедрение ее во все отрасли народного хозяйства — широкое поприще для творческих поисков, для приложения знаний, энтузиазма. Советская молодежь готова выполнить этот наказ партии, способна решить сложнейшие задачи. В течение ближайших пяти лет еще более повысится уровень образования и квалификации советских людей, будет завершён переход ко всеобщему среднему образованию молодежи, в народное хозяйство придет целая армия высококвалифицированных специалистов и рабочих.

Советские люди единодушно одобряют проект Директив по новой пятилетке. Страна Советов — на ударной предсъездовской вахте. «Мы твердо уверены в том, — сказал в новогоднем поздравлении советскому народу Генеральный секретарь ЦК КПСС товарищ Л. И. Брежнев, — что советские люди ознаменуют съезд родной партии дальнейшим подъемом всенародного социалистического соревнования, воспримут его решения как свое кровное дело, приложат все силы, знания, опыт для успешного претворения их в жизнь. В верности ленинским заветам, в руководстве Коммунистической партии — надежная гарантия новых великих побед.»

XXIV



Годы между съездами нашей партии. Это годы свершений, осуществления восьмого пятилетнего плана и, тем самым, годы достойной и необходимой подготовки к пятилетке девятой. Знание научно-технического прогресса нашей страны необозримо. Но сколь ни было велико и обширно любое знание, оно сложено из отдельных частей — блоков, кирпичей. Знание научно-технического прогресса от своего фундамента до вер-

● **Самое трудное в инженерном деле — изменить традиционный технологический процесс, устоявшийся годами, иногда веками. Сейчас принципиальные новшества настойчиво вторгаются в технологию самого древнего занятия человека — в ТЕХНОЛОГИЮ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА. И первый наш рассказ — о новом комбайне.**

**САМЫЙ ОСТОРОЖНЫЙ КОМБАЙН.
ПРОТИВОРЕЧИЕ МЕЖДУ КОЛОСОМ
И МОЛОТИЛКОЙ.
«СИБИРЯК» ВПЕРВЫЕ
СМЯГЧАЕТ ЭТО ПРОТИВОРЕЧИЕ. ИДЕЯ
ПРОСТА, НО ПУТЬ К НЕЙ ТРУДЕН.**

Комбайн — давно уже не новинка. И новостей от него, вроде, особых ждать трудно. Он производитель — за час способен переработать до двадцати центнеров хлеба. Универсален — умеет жать, подбирать, молотить. Экономичен — его обслуживает один человек. Казалось бы, чего еще желать?

И все-таки есть у «кораблей полей», даже самых прославленных марок, свои недостатки. Вот они.

Во-первых, при уборке хорошего, полноценного урожая, когда в молотилку поступает свыше трех с половиной килограммов массы в секунду, потери драгоценных пшеничных семян резко возрастают. Иногда в уже обработанных, отброшенных колосьях остается до десяти процентов зерен. Во-вторых, и главное — каждые тридцать-сорок из ста семян машина в той или иной степени повреждает.

К чему это приводит?

Потери! Невосполнимые потери, ибо поле — не цех завода, оброненную деталь или готовую продукцию тут с поля не поднимешь.

Но особенно печальны последствия повреждений. Даже когда они не заканчиваются дроблением семян (каждое десятое зерно в комбайне рассыпается на части), раны не проходят бесследно.

И, что самое обидное, больше всего достается самым крупным, полноценным жителям колоса. То есть тем зернам, которые в будущем дали бы наилучшие муку, батон, калач. И лучшие всходы! А после ударов и ранений зерно находится как бы в подавленном состоянии, оно не в силах выплестовать добрый росток, дать хорошее тесто.

Основная часть повреждений, получаемых семенами, приходится на зародыш. Где тонко — там и рвется: природа прикрыла зародыш лишь тоненькой оболочкой, облегчая ему путь наружу, а машины, словно нарочно, воспользовались этим. Источник будущей жизни погибает, и следующей весной треть посеянных семян не дает всходов. Не остаются безразличными и остальные — они недодают урожай на центнер и более с гектара.

Одним словом, качество работы «кораблей полей» — не верх совершенства. И любой успех селекционеров, создающих сорта пше-

ницы, любой шаг вперед земледельцев, что желают наивысшего сбора продукции, обостряют противоречие между возможностями комбайнов и предъявляемыми к ним требованиями. Так продолжалось вплоть до конца шестидесятих годов, когда группа ученых Челябинского института механизации и электрификации сельского хозяйства во главе с профессором Константином Георгиевичем Колгановым создала принципиально новую зерноуборочную машину — «Сибиряк» («СКД-5»).

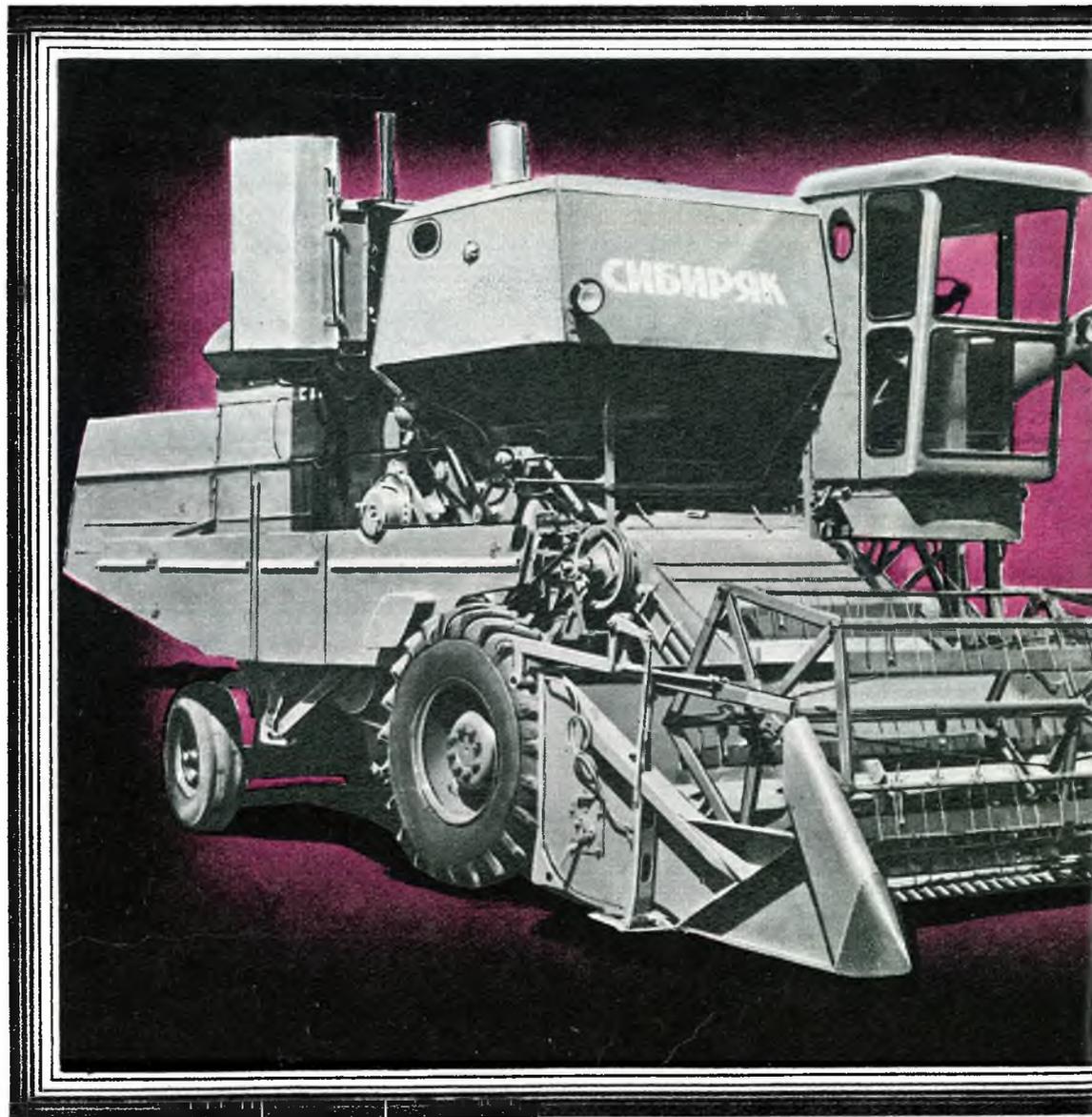
Кропотливые опыты открыли парадоксальное: конструкции всех существовавших к тому времени комбайнов не учитывали особенности материала, для обработки которого они предназначались. Да, да, не учитывали!

Когда челябинцы впервые сказали об этом, большинство специалистов лишь пожали плечами: люди сами не ведают, что говорят. Четверть века стебель режет жатка, обмолачивает колос бильный барабан, зерна от соломы отделяет соломотряс и два решета. Так было и будет! Изменения, усовершенствования? Пожалуйста. Но — в рамках традиционной схемы.

Однако челябинцы твердо стояли на своем: их правоту подтверждали факты. И прежде всего анализ самой структуры пшеничного колоса. Наиболее спелые и крупные семена колос держит в верхних и средних этажах своих, причем прикрепляет их к чешуйкам в 20—50 раз слабее, чем более щуплых нижних жителей.

А теперь, предложили ученые, разберемся с традиционными зерноуборочными машинами. Какую бы марку они ни носили, рассчитывали их на обработку колоса в один прием. В один! Поэтому молотильному барабану приходится колотить во всю свою мощь — иначе из колосов не выбить и половины их содержимого. В результате колосу в комбайне подготовлен удар с окружной скоростью барабана молотилки порядка 32 метра в секунду. Этого вполне хватит, чтобы уложить на месте теленка! А семена, тем более крупные, слабее других скрепленные со своей основой, конечно, дробятся или, в лучшем случае, получают раны разной степени тяжести. А уменьшить силу удара вроде нельзя — иначе не выбьешь из колоса более щуплые, но лучше прикрепленные зерна.

Генеральная идея, положенная в основу комбайна, была гениальна по простоте — вымолачивать зерно не одним барабаном, а двумя, установленными друг за другом. Тогда и волки будут сыты, и овцы целы. Ибо первое орудие, встретив колос в «мягком» режиме — со скоростью около 16 метров в секунду, — без повреждений выделит наиболее ценные семена. Второму же барабану достанется остальная часть урожая, которой не страшна и сильная встряска. Поэтому оно подхватит эстафету на скорости, превышающей 30 метров в секунду, и тем завершит дело, выбив более крепко сидящие зерна.

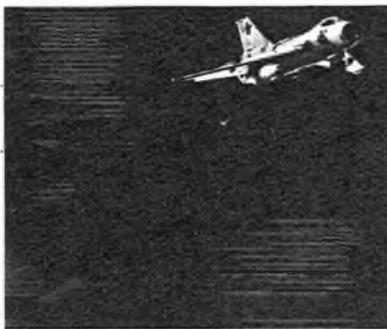


На страницах журнала — лишь несколько таких исследований, открытий, изобретений. Но каждое привлекательно оригинальностью и новизной, каждое характерно для направленности поисков, для путей решения техно-научных проблем.

Но вести обмолот в два этапа, конечно, еще не значит решить все проблемы. Новая зерноуборочная машина окажется на высоте требований, если значительно сократит потери зерна, а повреждения его практически сведет к нулю.

Изыскивая пути к этому, ученые предложили между барабанами установить нечто вроде вентилятора с лопастями — битек. Вращаясь со скоростью около 20 метров в секунду, он выполнит роль промежуточного звена между главными рабочими органами комбайна, сгладит переход между разными скоростями барабанов. Таким образом, тихоходные режимы особо осторожно выделяют из колосьев до шестидесяти процентов семян. И лишь самые «упрямые» пройдут испытание до конца. Количество поврежденного зерна — что и показали полевые испытания — уменьшится в три раза.

Итак, два барабана плюс один битек. И хотя созданная в Челябинске машина имела и другие новшества, именно эти три сделали «Сибиряк» «Сибиряком». Потери семян он сократил в десять раз. Количество поврежденного зерна уменьшилось в три раза. Он поразил земледельцев небывалой еще пропускной способностью молотильного аппарата — до пяти килограммов хлебной массы в секунду. Это на 30—40 процентов больше обычного. Сейчас «Сибиряк» выпускает Краснодарский комбайновый завод. Двухфазной уборке зерна дан зеленый свет.



**«ВЕЧНЫЕ МАШИНЫ» СТАНОВЯТСЯ
РЕАЛЬНОСТЬЮ. ОТКРЫТИЕ № 41:
ДЕТАЛИ СПОСОБНЫ САМИ ЗАЛЕЧИВАТЬ
СВОИ «РАНЫ». САМОВОССТАНАВЛИВАЮЩИЕСЯ
УЗЛЫ МОГУТ РАБОТАТЬ ВО ВСЕХ
МАШИНАХ.**

Лет пятнадцать назад в одну лабораторию авиаторы прислали большое бронзовое кольцо — буксу самолетного шасси. Как буксу ни смазывали, как за ней ни ухаживали, она каждый месяц выходила из строя. Решили заменить материал, и буксу отлили из другой бронзы. Тут-то и произошло самое странное — износ прекратился вообще! Полностью. Профессора Д. Н. Гаркунов и И. В. Крагельский, много лет изучающие трение и износ машин, очень заинтересовались необъяснимым явлением, которое противоречило всем общепринятым теориям. Как правило, такие явления ведут к новым открытиям. Традиция не подкачала и на сей раз: спустя некоторое время ученые получили «Диплом на открытие № 41» — «Эффект атомарного переноса».

Суть открытия заключается в том, что при некоторых условиях оказывается возможным создать на поверхности деталей тончайшие металлические покрытия, которые все время мигрируют, переходят взад и вперед с одной трущейся детали на другую, что работает с ней в паре. Это «вечное движение» и устраняет износ. Словом, исполняется вековая мечта инженеров — трение есть, а износа нет.

При всей своей технической экзотичности явление имеет много аналогов в живой природе. Суставы животных и человека тоже ведь типичные шарниры и подшипники скольжения, а они не только не изнашиваются, но еще и самозалечиваются, устраняют мелкие царапины и другие повреждения.

Итак, диплом на открытие выдан. Еще и еще ученые повторяют эксперименты, заставляют по многу суток подряд ползать взад и вперед бронзовый брусок, прижатый к стальной пластинке. Все это купается в спирто-глицериновой смазке. Самые точные аналитические весы подтверждают — износа нет. Только трущиеся поверхности покрываются красноватым медным налетом, гладким, как зеркало, и толщиной не больше микрона.

● **Невозможен вечный двигатель, невозможны вечные машины. Но есть, существует самый главный вечный двигатель прогресса — техническое творчество. И благодаря ему становится возможным самое невероятное, даже машины без износа.**

Значит, пришло время внедрять результаты научного открытия в практику.

Как уже говорилось, впервые эффект безыносности был замечен при трении бронзы по стали и при спирто-глицериновой смазке. Из бронзы выделялась медь и давала тончайшие налеты на трущихся поверхностях, глицерин мешал меди окислиться. Но ведь не все шарниры можно смазывать глицерином. Чем его заменить? Ученые перепробовали сотни составов, пробовали даже мясной бульон. В конце концов оказалось, что нужными качествами обладают многие смазки, лишь бы в них содержались поверхностно-активные вещества с восстановительными свойствами.

А как быть, если сталь трется по стали или по чугуну, в которых не найдешь ни грамма меди? Ученые предложили крайне простую вещь, что позволила и здесь устранив износ. В одной из деталей нужно высверлить углубление и запрессовать туда кусочек бронзы. Из этого кусочка во время работы будет выделяться медь и обволакивать поверхности, предохраняя их от износа. По этой схеме сейчас успешно работают тяжело нагруженные узлы шасси некоторых самолетов. Их стойкость повысилась в десятки раз. Ученые изобрели и другие способы обеспечения безыносности, на которые им были выданы авторские свидетельства на изобретения.

Атомарный перенос — открытие, занимающее особое положение по своей экономической эффективности. Так, повышение износостойкости машин всего в два-три раза сулит народному хозяйству пять-шесть миллиардов рублей экономии каждый год. А износостойкость может быть повышена даже в большей степени. Белорусские изобретатели В. Белый и Б. Купчинов в одном из экспериментов сумели таким способом снизить износ полимерных деталей в 300 (!) раз.

На сегодня дело обстоит так. Авиаторы на основе открытия № 41 уже сумели многократно повысить долговечность десятков ответственных узлов и агрегатов воздушных лайнеров типов «Ил» и «Ту». Сейчас ведется разработка безыносных узлов и для других отраслей промышленности. Вместе со специалистами нескольких министерств и заводов ученые приступают к работе над узлами «безыносного трения» для грузовиков, тракторов и комбайнов, для двигателей внутреннего сгорания, словом, для самых распространенных типов машин.

По словам профессора И. В. Крагельского, через 10—15 лет самовосстанавливающиеся узлы будут работать во всех машинах.



● **АВТОМАТИЗАЦИЯ**
вторгается в область
ТЕКСТИЛЬНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ,
то есть в область технологии
весьма устоявшейся,
традиционно неизменной.

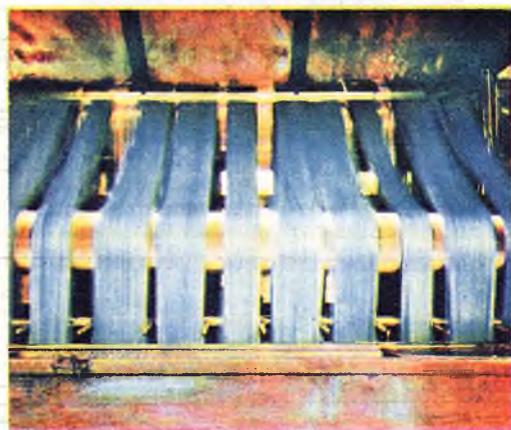
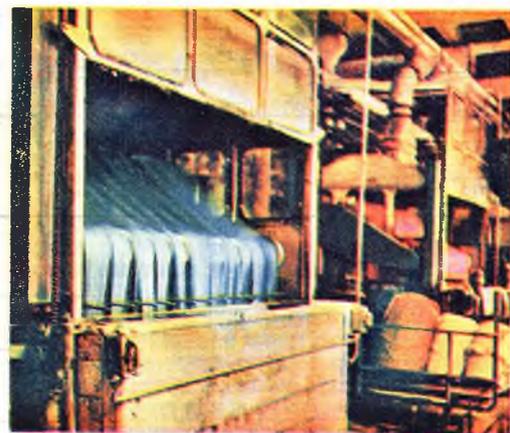


Фото Э. Соркина

АВТОМАТЫ-КРАСИЛЬЩИКИ.
МИЛЛИАРДЫ МЕТРОВ ТКАНЕЙ
ПРОХОДЯТ ЧЕРЕЗ «БАРКИ».
СОРОК ОПЕРАЦИЙ
НА КАЖДОМ КИЛОМЕТРЕ.
ВПЕРВЫЕ — АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ.

Миллиарды метров тканей ежегодно выпускают наши фабрики. Для того, чтобы каждый из нас мог выбрать себе ткань к лицу, создана мощная анилинокрасочная промышленность, она занимает одно из первых мест в мире. Но тысячи синтетических красителей — это еще не все. Нужно сделать так, чтобы вышедшая из красильного цеха ткань точно соответствовала замыслу художника, не линяла при стирке, не выцветала на солнце, а сам процесс крашения обходился без ручного труда.

Загляните в современный красильный цех. Ткани здесь красят в красильных ваннах, называемых барками. В барках вращаются два барабана с ребристыми стенками. «Баранчики», как их здесь называют, не только вытягивают из барки полотно и опускают обратно, но и придают ему «полоскательные» движения.

Барки рассчитаны на одновременную окраску примерно двенадцати кусков полотна, каждый длиной по 50—100 метров. Значит, в барке километр ткани!

На первый взгляд, работа красильщика не так уж сложна: сшил куски ткани, взял в руки секундомер, открыл краны для воды и пара, добавил химикаты — и запускать электромотор.

Но это может показаться легким только человеку, не знакомому с красильным делом.

За те два-четыре часа, что идет крашение запроваженного в барку километра полотна, красильщик должен проделать 30—40 операций! Нужно сначала выварить из полотна примеси, отбелить полотно, после крашения закрепить краску особым химикатом, как следует промыть ткань. А химикаты в ведрах — так же, как и сотни лет назад! — таскать к баркам через весь цех из помещения химической станции. Вот и получается, что ученые разраба-

тывают электронную теорию крашения, художники рисуют живописные эскизы, химики-технологи разрабатывают выверенный до секунд режим крашения — и все сходится на ведре!

Обходиться без автоматики в красильном деле стало все труднее и труднее.

Вдохновленный какой-нибудь музыкальной идеей или образом, композитор пишет ноты, которыми «программируются» действия музыканта на сцене. Так и в красильном деле: есть «образ» — цвет, оттенок, который предлагает придать ткани художник, и есть «ноты» — режим крашения, заданный химиком-технологом. Он указывает последовательность подачи химикатов в барку, длительность и температуру обработки ткани в каждой из них. Одним словом программирует процесс окраски.

Но между музыкой и крашением есть принципиальная разница: музыканты, обладающие яркой индивидуальностью исполнения, поощряются, а красильщики — нет. Музыканту дозволено понимать произведение по-своему, а работник красильного цеха обязан пунктуально придерживаться указанного ему режима. Поэтому заменить, например, пианиста автоматом, нажимающим клавиши точно «по нотам», не стоит, а красильщика с его секундомером чем-нибудь подобным — целесообразно.

Правда, увязать автоматику с ведрами, в которых приходится носить малопрятные химикаты, сложновато. Труба — вещь куда более удобная для доставки жидкости, чем ведро. Нетрудно сообразить, что и в барку заливать химические растворы сподручнее тоже из трубы.

Теперь представьте, что для крашения заготовили четырнадцать химикатов. Значит, и на химстанции должно быть по меньшей мере четырнадцать емких сосудов. И от каждого нужно тянуть по трубе. Но куда? Прямо к баркам? Тогда в красильном цехе, где сотня, а то и больше барок, получится невообразимая путаница труб.

Вот и сформулирована математическая и техническая задача: с помощью ограниченного числа емкостей для химикатов и минимального числа труб необходимо автоматически получить неограниченный ассортимент расцветок тканей.

Если есть какая-то аналогия между исполнением музыкального произведения и краше-

нием, может быть, стоит тогда подумать об использовании в красильном деле чего-то, похожего на музыкальный инструмент? Вспомним об органе. Он весь «соткан» из труб. Есть у него и клапанное устройство, что подает воздух в ту или иную трубу в зависимости от нажатой клавишей клавиши.

И вот на химической станции фабрики имени Розы Люксембург позади крутобоких, похожих на начищенные самовары реакторов, в которых заготавливают химическое «зеленое», шеренгами выстроились вертикальные трубы, соединенные понизу горизонтальными трубами потолка. Это «органы» цвета, или, как их попроще называют красильщики, гребенки.

Вместо клавиш на трубах — круглые бляхи клапанов, манипулируя которыми, можно извлечь из трубы, соединенной с реактором, любой химикат.

«Органист» — автомат. Сердце автоматической системы — электрические часы, метроном, задающий темп исполнению химической фуги. На циферблат этих часов никто не смотрит: часы дают электрические импульсы — именно это и нужно программному устройству. Сюда приходят сообщения о состоянии дел в барках: датчики, поставленные там, чутко следят за температурой и составом растворов. Шаговые искатели шаг за шагом ощупывают электрические контакты, мгновенно реагируя на изменения сигналов. Четко, не сбываясь с заданного ритма, идут электрические команды автоматического органиста. Они идут к насосам и клапанам-клавишам.

Подвесные люльки, похожие на те, что поднимают горнолыжников, подают красильщику свернутые в рулоны куски полотна. Механические «руки» помогают вытащить их из барки. Теперь красильщика уместнее называть оператором — так изменился его труд.

Первая автоматическая линия крашения тканей разработана в украинском Институте по проектированию предприятий текстильной промышленности ГПИ-5, а действует — на киевской трикотажной фабрике имени Розы Люксембург. Автоматизированные барки выдают трикотажное полотно красного, синего, розового — любого цвета, какой только пожелает художник.

Скоро такие линии начнут работать на Дарницком шелковом комбинате, на фабрике трикотажного полотна в Горловке.

● МАШИНОСТРОЕНИЕ.

Мы привыкли к этому слову.
Но подумайте —
ведь это отрасль техники,
в которой машины,
иногда почти
без участия человека,
делают машины.
Разве это не удивительно?
Новейшие достижения
механики, физики, химии
помогают машиностроению.
Так появляются, к примеру,
машины, вооруженные
лучами лазера.

**СТАНОК, ВООРУЖЕННЫЙ ЛУЧАМИ
СВЕТА. КВАНТОВЫЙ ГЕНЕРАТОР
В КОМБИНЕЗОНЕ МЕТАЛЛИСТА.
ЛАЗЕР, КОТОРЫЙ ВАЛИТ ДЕРЕВЬЯ.**

В отличие от многих других открытий и изобретений, что вошли в нашу жизнь скромно и незаметно, лазер сразу заявил о себе во весь голос. Родившись всего десять лет назад, этот энергичный младенец уже научился освещать Луну, сверлить большие зубы, задерживать ничтожные скорости, с которыми движутся навстречу друг другу материи. Он может ускорять химические реакции, создавать объемные изображения — голограммы, передавать энергию на расстоянии, направлять проходческие и землеройные машины, склеивать глазную сетчатку, испускать толщину облаков, подталкивать искусственные спутники.

А в будущем от него ждут межзвездной связи с другими цивилизациями и искусственного «поджигания» звезд. По мнению академика А. М. Прохорова, лазер к 2000 году станет основным инструментом всей нашей техники.

Но мы не будем говорить обо всех этих пока теоретических соображениях или сложных экспериментах. Коснемся лишь одной крошечной веточки, одного атома во вселенной лазерных возможностей — металлообработки. Уже сегодняшняя производственная практика доказывает, что и этот атом неисчерпаем.

Всем, кому показывают действие лазера впервые, обычно демонстрируют такой опыт. На пути луча устанавливают тонкую металлическую пластинку. Пок! Раздается легкий хлопок, мгновенно вспыхивает и гаснет яркое малиновое пламя. А в пластинке появляется крохотное отверстие.

Эффектно, не правда ли? Но, с точки зрения производителя, бесполезно. Ибо края у отверстия рваные, с заусенцами. И никакой чисто оптической регулировкой устранить эту неприятность полностью невозможно. Ибо виновата сама физика процесса. Под лазерным лучом, несущим высококонцентрированную световую энергию, металл мгновенно вскипает. Луч за доли секунды прожигает пластинку насквозь, но, перед тем как погаснуть, портит свою же работу, оставляя в стенках отверстия наплывы, неровности, складки. Современной технике нужны миллионы крохотных от-

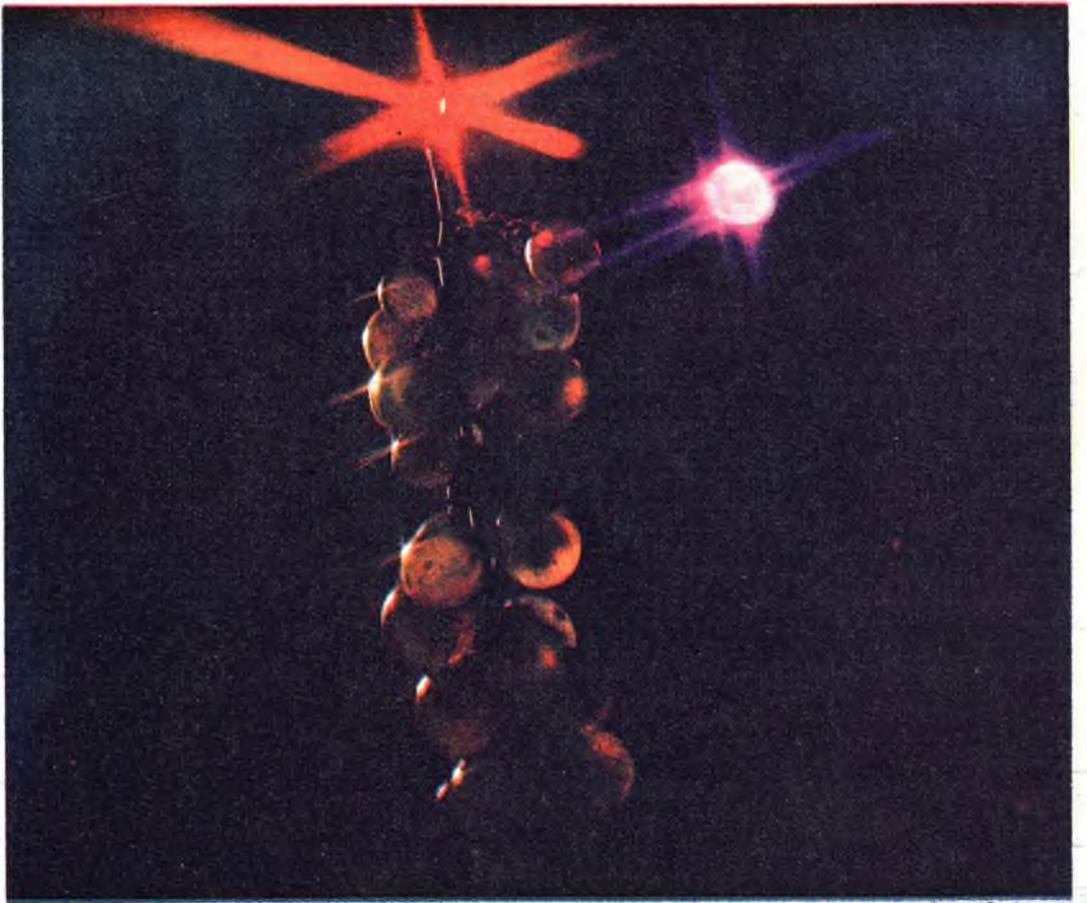


Фото Ю. Егорова

верстий, которые до сих пор с величайшими муками производители сверлят в неподатливых материалах, изготавливая всевозможные фильтры, форсунки, жиклеры карбюраторов, фильеры для протягивания проволоки и искусственного волокна. Лазеру любой материал нипочем, но... поперечные складки в отверстиях неприемлемы для текстильщиков, наплывы и неровности резко повышают гидравлические сопротивления жиклеров и форсунок.

Устранить эти неприятности, довести лазерную обработку до промышленного внедрения удалось нескольким изобретателям из Московского авиационного технологического института, работавшим под руководством доктора технических наук В. М. Сумина. Испробовав множество хитроумных способов регулировки времени горения луча, распределения энергии по площади светового пятна и т. д., они остановились на самом простом — деталь закрепили на выходной трубке баллона со сжатым воздухом и «ударили» ее лучом. Пок! Раздался привычный щелчок, и через отверстие зашипел воздух. Когда деталь сняли и положили под микроскоп, все увидели, что стенки отверстия идеально ровные и гладкие, как стекло. Воздушная струя вслед за лучом сделала свое дело.

На этом принципе был сконструирован светолучевой полуавтомат. Станок прожигает в любых материалах толщиной до одного миллиметра шестьдесят крохотных отверстий в минуту. Чтобы настроить полуавтомат на нужный диаметр, достаточно сменить объектив и по-другому сфокусировать луч. Впоследствии изобретателям удалось еще больше упростить способ получения идеально ровных отверстий. За обрабатываемой заготовкой они установили зеркало. Пройдя сквозь металл, луч отскакивает от зеркала и вновь проходит через отверстие, но уже с другого конца. При этом он не только точно его калибрует, выравнивает, но и зачищает заусенцы, оплавливая края с другой стороны.

Когда говорят о лазерной обработке отверстий, обычно имеют в виду небольшие диаметры. В. М. Суминов со своими сотрудниками создал, так сказать, пушечное световое сверло, способное вырезать из металлической фольги круги диаметром хоть с арбуз. Для этого лучу просто придают форму узкого кольца. Если же сфокусировать луч посредством особой насадки в несколько колечек, можно по-

лучить сразу несколько отверстий, точность взаимного расположения которых превосходит требования самых придирчивых конструкторов.

Другая проблема, еще часто лихорадящая производство, — это балансировка. В современной технике имеется множество быстровращающихся деталей, начиная с гигантских турбинных колес и кончая роторами гироскопов и электрических бритв. Чтобы не возникали центробежные силы, разбивающие подшипники, ось вращения должна обязательно проходить через центр тяжести детали и точно совпадать с главной осью инерции. Совместить эти оси очень трудно. На каждом заводе есть свой умелец, научившийся делать такую подгонку за много лет работы.

...Вот готовую деталь мастер ставит на балансировочный станок. Приводит ее во вращение. Стрелка тотчас показывает — дисбаланс! Мастер отмечает место, где нужно снять немного металла, и тут же ставит деталь под сверло. Ж-жик, — едва касается он ее инструментом, и снова на балансировку. Переборщик. Придется начинать все сначала. Иногда детали балансируют по десять-пятнадцать раз. Это и неудивительно. Ведь снимать металл приходится миллиграммами.

Лазерная установка, сконструированная в МАТИ, справляется с делом мгновенно. Она состоит из собственно балансировочного станка, двух квантовых генераторов, синхронизатора и регулятора световых импульсов.

Деталь, как обычно, приводят во вращение. Блок индикации отмечает — дисбаланс здесь. Регулятор определяет требуемую порцию энергии, а синхронизатор в нужный момент бьет по детали сразу из двух световых пушек. Металл испаряется, и балансировка окончена.

В лаборатории — другие новинки, связанные с лучевой обработкой материалов. Лазерный микроскоп, например, позволяет автоматически контролировать качество микропроволоки, световые взрывы в воде штампуют крошечные детали приборов. Недавно по просьбе сельскохозяйственных организаций успешно испытано срезание лазерным лучом виноградных кистей, сделаны первые прикидки по световой валке леса.

Из чисто научного исследовательского прибора лазер быстро превращается в неотъемлемый элемент производственного оборудования. Материализованная научная идея становится реальной производственной силой.

● **СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО** — дело всенародное. Часто исследователь весьма далекой от земледелия специальности увлеченно работает над «чужой» сельской проблемой. И результаты его труда связывают воедино мир техники и мир живой природы.

**СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА
ПОМОГАЕТ СЕЛЕКЦИОНЕРАМ-
РАСТЕНИЕВОДАМ. ВПЕРВЫЕ
МАТЕМАТИЧЕСКИ ТОЧНО МОЖНО
ПРЕДСКАЗАТЬ ПОВЕДЕНИЕ
НОВОГО СОРТА ЗЛАКОВ.**

Нет, вероятно, для земледельца большего горя, чем полеглий хлеб. Сколько сил и забот вложено в подготовку почвы и семян, в уход за нежными ростками и взрослыми крепкими, и все напрасно: перед уборкой сильные дожди или ветры спугали растения, положили их на землю. И самым совершенным комбайнам не под силу взять такой урожай — они не могут ни срезать, ни подобрать эту мешанину стеблей и колосьев.

Как в пору созревания зерновых культур повысить их устойчивость к дождям и ветрам? Эта проблема комплексная, многодельная. Вплотную занимаются ею селекционеры — они стараются вывести сорта пшеницы, ржи, ячменя, овса, отличающиеся особо крепкой соломиной.

И, надо сказать, сделано немало. Однако практика показала, что сорт, выведенный, скажем, в Саратове и на основе многолетних опытов зачисленный там в неполегающий или слабополегающий, в другом месте ведет себя отвратительно. Другой климат, другая почва, словом, другие условия превращают его в обычный, неустойчивый. Поэтому земледельцам каждой зоны нашей страны приходится ощупью выбирать себе единственно необходимое из всего ассортимента зерновых культур. А ведь этот ассортимент содержит сотни наименований! И не мудрено, что путь к желаемому часто идет через ошибки, неоправдавшиеся надежды, недоразумения.

Ах, если бы появился какой-то простой прием, с помощью которого агроном, не выходя на поле, заранее определял: ляжет или выстоит данный сорт на подведомственных ему полях... Увы, от мечты до практики — дистанция огромная. Наконец получилось так, что доцент Алтайского политехнического института Александр Семенович Ваншотк, инженер-строитель по образованию и мышлению, подошел к зерновым культурам с несколько неожиданной стороны. На растение он взглянул, как на некую техническую конструкцию. И понял, что с этой точки зрения башня Останкинского телецентра и стебель пшеницы — явления одного порядка.

Почему?

Да просто знаменитая «телеигла» и стебель — упругая консоль. Нижний конец ее (соответственно, фундамент или корни) заделан в землю. А верхний — свободен. У телебашни там кольцо ресторана, у пшеницы — налитой колос. Разница только в весе и материале. Да еще в том, что растение гибче своего бетонного собрата, что живет оно не в одиночестве, а в массе себе подобных. Последнее обстоятельство весьма помогает ему в противоборстве со стихией. Но, с точки зрения физики и сопротивления материалов, все это не столь существенно. Поэтому инженер-строитель и решил подойти к ячменю и овсу с позиций обычной строительной конструкции.

Как рассчитывают «на выносливость» опору электропередачи?

Исходят из противоречия, возникающего между внутренними возможностями сооружения и внешним воздействием на него. Будут первые больше или равны вторым — конструкция устойчива. Нет — сломается.

Это стальное или железобетонное сооружение. А растение?

Миллиарды соломинок одного сорта похожи друг на друга. По высоте. Диаметру. Упругости. Качеству материала стенок. Показатели эти каждый сорт устойчиво передает из поколения в поколение.

Но... Есть тут внутреннее препятствие. Природа заботится о стандартизации стеблей, когда строго соблюдены буква и дух агротехники полевых работ. Когда семена готовят к севу исключительно по точным правилам рекомендованной схемы. Иначе «стандартные» соломины окажутся вовсе не стандартны.

Исследователь понимал: живой организм — не стальная или бетонная конструкция и не ждал легких успехов.

И время подтвердило его правоту. Начали массовые обследования. Проводили их вместе с работниками Алтайского НИИ сельского хозяйства. Нашлись искомые закономерности. Выяснились внутренние возможности стеблей того или иного сорта. Их прочность, грубо говоря, определяется формулами сопротивления материалов, что инженерам хорошо известно.

Теперь предстояло найти все внешние силы, из-за которых поникает на землю, ложится почти созревшая пшеница.

Список неприятностей возглавил... колос. Тот самый, ради которого земледelec не жалеет ни сил, ни времени. При проверке оказалось, что этот усатый или безусый красавец ко времени налива янтарного зерна становится тяжеловатым для вознесшего его стебля. К тому же его чешуйки, усики, семена осаждают на себе дождевые капли, росу. Это еще прибавляет ему веса.

Мало того. От посева до созревания пшеницы проходит не менее трех с половиной месяцев. И весь этот период дует ветер. Дует преимущественно в одном, господствующем направлении. И если ему удастся склонить к земле деревья, то что же говорить о хрупких стеблях. И чем больше, усатее колос, тем больше нагрузка ветра. Вот почему к моменту уборки урожая колос не только давит сверху на собственную подпорку. Он действует на нее с эксцентриситетом, смещенно по отношению к вертикали, а потому стебель работает на опасный изгиб. Нельзя сбрасывать со счета и вес самого стебля: он тоже опасен, так как ветер и его вывел из вертикального положения.

Теперь — дождь. Не всегда он благодатен — тоже пригибает соломины к земле.

Итог — из пяти слагаемых. Злобно действуют вес колоса, вес стебля, вес капель воды, усилия ветра, удары дождей. Они гнут стебель, гнут тем сильнее, чем ближе счастливый день выхода в поле комбайна.

Теперь все тяготы желтовато-зеленых былинкок выразили языком формул. Формулами строительной механики, которая давно знает расчеты на изгиб конструкций под влиянием внешних сил. А для того, чтобы за бортом не осталась специфика живого организма — его способность впитывать влагу и тому подобное — ученый ввел в обычные формулы необходимые поправки. Внимательно отнеслись и к результатам длительных наблюдений метеорологов Алтай. Поправочные коэффициенты должны были характеризовать состояние погоды этого края — наилучшее, среднее, наилучшее. Коэффициенты уточняли истинную картину внешних сил, влияющих на стебель.

Формулы объединили все найденное. Предложенные алтайскими учеными методы расчета впервые в мировой практике земледелия позволяют *предсказать* поведение нового сорта. Не нужно, как сегодня, высевать несколько лет новый сорт и ждать, как подействует на него дождь, ветер и другие обстоятельства жизни. Довольно простые арифметические расчеты заменяют долговременные испытания в поле.

На Алтае двадцать сортов пшеницы уже вывели математики. Новые методы расчета полностью себя оправдали. «Математические предсказания» сбывались отлично.

● **Один пример из области ЭЛЕКТРОТЕРМИИ.** Современные электрические печи достигают высоты пятнадцатизэтажного дома, по мощности равны Волховской ГЭС. Каждое усовершенствование здесь приносит экономию для самых разных отраслей техники.

**ПЕЧЬ ИЗ ВЕНТИЛЯТОРА.
АЭРОДИНАМИЧЕСКИЙ НАГРЕВ.
ТОНКАЯ РЕГУЛИРОВКА
ТЕМПЕРАТУРЫ — ВПЕРВЫЕ НА ПАПах.**

Выгодно ли получать тепло трением? С точки зрения термодинамики — не очень выгодно. Хотя процесс этот знаком человечеству издавна: наши далекие предки добывали огонь трением кусочков дерева. Но вот в наши дни, совсем недавно, заслуженный изобретатель РСФСР Петр Иванович Тевис вместе со своими сотрудниками В. М. Крюковым, В. А. Аняевым и Д. М. Митиным предложил трением добывать тепло для нагрева печей, в которых идет термообработка металла, сушка древесины, полимеризация пластмасс. Конечно, в установке Тевиса не приходится терять друг о друга деревянные палочки, там используют трение воздушной струи, но основной принцип этого не меняется. А суть дела в том, что термодинамические недостатки идеи с лихвой окупаются колоссальными технологическими преимуществами, которые делают это изобретение желанным гостем на любом предприятии.

Представьте себе аэродинамическую трубу, в которой испытывают самолеты или модели. Если отвлечься от разных специфических тонкостей, то это просто канал, по которому вентилятор гонит мощную струю воздуха. Давайте изменим этот канал, сделаем его кольцевым и вдобавок снаружи покроем трубу теплоизолирующей. Теперь пустим вентилятор на полную мощность.

Что же произойдет? Молекулы воздуха, наткаясь на неизбежные препятствия — шероховатости, неплавные повороты — и сталкиваясь друг с другом, будут метаться по замкнутому пространству все быстрее и быстрее. То есть температура воздуха будет все время повышаться так, что скоро в трубе задует обжигающий вихрь.

Да это и понятно: ведь к вентилятору непрерывно подводится электроэнергия, и у нее только один выход — переходить в тепло. Собственно, это почти точное повторение классического опыта Джоуля по определению механического эквивалента теплоты. Разница только в том, что вместо воды здесь нагревается воздух. Плавно меняя обороты вентилятора, можно так же плавно менять температуру в трубе — в этой печи с аэродинамическим нагревом. Ни в одной обычной печи, будь то пламенная или электрическая, нельзя добиться такого точного теплового режима: плюс-минус 2,5 градуса. Причем температура идеально равномерна во всех точках рабочего объема. Ну, а точность такая абсолютно необходима при термообработке современных цветных сплавов, сверхчувствительных к перегреву и недогреву. Нагрев печи ограничивается только жаропрочностью вентиляторных лопаток. Печь абсолютно безопасна и идеально выполняет любую программу термообработки.

Изобретатели просчитали на ЭВМ около 30 тысяч конструктивных вариантов таких печей. Так что теперь нетрудно выбрать вариант на все случаи жизни: для термообработки магневых сплавов или для сушки зерна, табака, стекловолокна, резины, для полимеризации пластмасс или для отопления жилых зданий.

«Советская власть
есть второй
всемирно-исторический шаг
или этап
развития
диктатуры пролетариата.
Первым шагом была
Парижская Коммуна...
Коммуна создала
НОВЫЙ ТИП государства,
ПРОЛЕТАРСКОЕ ГОСУДАРСТВО».

В. И. ЛЕНИН

ПОД ЗНАМЕНЕМ КОММУНЫ

Сто лет назад, 18 марта 1871 года, впервые в истории над зданием Ратуши Парижа взвилось красное знамя. Французские рабочие захватили власть в свои руки. Правительство Тьера бежало в Версаль.

Семьдесят два дня рабочие были хозяевами Парижа. Их борьба окончилась поражением. Коммуна пала. 30 тысяч коммунаров были убиты озверевшими «победителями», 45 тысяч казнены или сосланы на каторгу. Тьер пророчествовал: «Теперь с социализмом покончено!»

Через шесть лет во Франции снова начался подъем рабочего движения. Через тридцать четыре года знамя свободы поднял пролетарий России. Через сорок шесть лет большевики взяли власть и осуществили то, чего не смогла сделать Парижская Коммуна.

Мы предоставляем слово современникам Коммуны: участникам событий, очевидцам, друзьям и врагам. Их письма и воспоминания, возвания и сообщения донесут до вас дух героической весны 1871 года.





НАКАНУНЕ

Со всех сторон жалуются на то, что дела идут плохо, жалуются на безработицу, на дороговизну...

Донесение русского посла Будберга в Петербург.

Я не сопротивлялся внешней войне, ибо она казалась мне последним ресурсом и единственным средством спасения для империи... Именно тогда император рискнул на решительную ставку — на войну против Пруссии.

Сильвестр де Саси, советник Наполеона III, письмо.

Дорогой мой брат! Так как я не сумел умереть среди своих войск, мне остается вручить свою шпагу Вашему величеству.

Наполеон III — Вильгельму, королю Пруссии.

То, что нам пришлось быть свидетелями того, как этот негодяй со всей своей кликой выброшен в клоаку, это все-таки истинное счастье.

И. А. Тургенев, дневник.

Муниципалитет или Коммуна — каким бы именем ее ни называть — единственное спасение народа, единственное его убежище от смерти.

«Красная афиша» Центрального комитета Национальной гвардии.

ПРОБИЛ ЧАС

Парижские пролетарии, видя несостоятельность и измену правящих классов, поняли, что

для них пробило час, когда они должны спасти положение... стать господами собственной судьбы... взять в свои руки государственную власть.

Шарль Лонге, участник Коммуны и член Интернационала, письмо.

Начальнику 17-го батальона Национальной гвардии Варлену: Настоящим приказывается батальонам, расположенным в XVII округе, немедленно спуститься в Париж и занять Вандомскую площадь совместно с батальонами, расположенными в XVIII округе.

Приказ Центрального комитета Национальной гвардии от 18 марта 1871 года.

Из Парижа самые скверные известия. Инсургенты все более и более укрепляются, а правительство выехало в Версаль и там собирает свои войска.

Наследник русского престола Александр, дневник.

Солнце стало коммунаром. Погода великолепная, весенний ветер колышет красное знамя, весело развевающееся над городской ратушей.

Воспоминания коммунара Г. Лефрансе.

В ратуше были люди, имена которых никому не были известны, потому что они имели имя только «народ»... Вспыхнула революция, которая не была представлена ни адвокатом, ни журналистом, ни генералом. Вместо них — рудокоп из Крезю, переплетчик и т. п.

Член Коммуны и ее историк Артур Арну.

Как жаль, что весь мир не может посмотреть сейчас на Париж. Это было бы оконча-

тельным приговором для всех полицейских систем.

Письмо коммунара О. Серрайе.

Число преступлений в Париже поразительно уменьшилось. Нет воров и коковок, нет убийств и нападений на улицах.

Газета «Истина».

1. Рекрутский набор отменяется. 2. Никакая вооруженная сила, кроме Национальной гвардии, не может быть создана в Париже или введена в него. 3. Все пригодные к службе граждане входят в состав Национальной гвардии.

Декрет Коммуны.

Мастерские, покинутые хозяевами, передать кооперативным ассоциациям рабочих... Положить конец эксплуатации человека человеком, этой последней форме рабства.

Декрет Коммуны.

1. Церковь отделяется от государства. 2. Церковный бюджет упраздняется.

Декрет Коммуны.

Повсюду были открыты курсы, чтобы удовлетворить пылкую жажду знаний у молодежи. Стремилась ко всему: к искусству, науке, литературе, изобретениям. Жизнь кипела. Все спешили бежать от старого мира.

Член Коммуны Луиза Мишель, воспоминания.

Итак, Париж хочет: земли для крестьян, средств производства для рабочих, работы для всех! Плоды земли — тем, кто ее возделывает.

Воззвание Парижской Коммуны к сельским жителям.

Рабочие Франции! В эту минуту на вас устремлены взоры всего пролетариата. Его симпатии с вами. Он рассчитывает на вас. Мы, народ Лондона, уверены в том, что





Посмотрите, читатель, на эти иллюстрации. Они тоже современники Коммуны. И фотографии, и рисунки сделаны на улицах и площадях столицы Франции. Первая картина, помещенная на предыдущей странице, посвящена провозглашению рабочего правительства. К зданию ратуши стеклись тысячи ликующих парижан.

На этом развороте — будни весны 1871 года. Внизу, в центре, хозяева города: рабочие и солдаты Национальной гвардии. По сторонам — они же, сражающиеся с версальскими войсками. Рядом с отвратительной физиономией Тьера — подлинные документы Коммуны. Наверху — баррикады, построенные парижскими рабочими. В мае они преградили путь врагу. И... обратите внимание на ноты «Интернационала» — всемирно известного пролетарского гимна. Он также был рожден в 1871 году. Автор его — коммунар Эжен Потье.

вы боретесь за свободу и раскрепощение человечества, мы протягиваем вам руку дружбы и братства.

Обращения, принятые на митингах солидарности в Германии и Англии.

К ОРУЖИЮ, НА БАРРИКАДЫ

Париж замер при грохоте пушек... никто не предполагал возможности атаки.

Коммунар П. Лиссагаре, воспоминания.

Вчера виделся с графом Бисмарком. Он признал серьезность положения... сообщил мне под строжайшим секретом, что предложил Тьеру свое содействие.

Письмо в Петербург русского посла в Берлине графа Убри.

Я много работаю, мы поднимаем всех женщин Парижа... Все для того, чтобы основать союз женщин для защиты Парижа и помощи раненым.

Письмо Е. Дмитриевой казначею Генсовета Интернационала Юнгу.

Каждую минуту на нас падает до десяти снарядов. Все пушки, за исключением двух или трех, сбиты. Редуты версальцев почти кажутся наших.

Донесение командира фортов Ванв и Исси Жюльена.

Париж заключил договор со смертью. За фортами у него есть стены, за стенами — баррикады, за баррикадами, которые придется вырывать у него силой, дом за домом, которые он в случае необходимости скорее взорвет, чем сдаст на милость противника.

Воззвание Парижской Коммуны к большим городам.

Несмотря на все мои усилия линия неприятельских траншей приближается... Они вооружены теперь мортирами... Ворота разрушены, подъемный мост уничтожен, следовательно, вся связь с внешним миром прервана... штурм неминуем...

Донесение генерала Ярослава Домбровского.

Пусть все добрые граждане восстанут! На баррикады! Враг в наших стенах! Не медлите! Вперед за Республику, за Коммуну, за свободу! К оружию!

Обращение Комитета общественного спасения.

Баррикады, построенные в майские дни, — это груды камней и песка в рост человека... Сзади иногда пушки или митральезы, посредичне укрепленное двумя бульжниками знамя красного цвета... Около двадцати человек за этими ничтожными укреплениями останавливали целые полки.

Воспоминания участника боев П. Лиссагаре.

...сдался Монмартр, и с вершины полетели снаряды в самый центр Парижа, сражающегося за социальную революцию.

Воспоминания коммунара Г. Лефрансе.

Коробит от ужаса, когда читаешь сообщения из Версаля о зверствах, совершаемых хладнокровно.

Газета «Таймс»

Горсточка храбрецов с кладбища Пер-Лашез дерется против целой армии; бой идет среди могил, в канавах, в склепах...

У высокой белой стены, выходящей на улицу Мира, были расстреляны оставшиеся в

живых герои. Они пали с криками: «Да здравствует Коммуна!»

Воспоминания Луизы Мишель.

Итак, это ужасное восстание теперь окончательно подавлено. Захваченных в плен повстанцев отводили в... суд и тут же во время заседания производилась над ними короткая расправа.

Донесение русского поверенного Окунева. На полях рукой Александра II написано: «Очень, очень рад».

* * *

«Париж рабочих с его Коммуной всегда будут чествовать как славного предвестника нового общества. Его мученики навечно запечатлены в великом сердце рабочего класса.»

Этими словами сразу после гибели Коммуны закончил Карл Маркс воззвание Генерального совета Интернационала.

«Коммуна снискала симпатии всюду, где страдает и борется пролетариат. Картина ее жизни и смерти, вид рабочего правительства, захватившего и державшего в своих руках свыше двух месяцев столицу мира, зрелище героической борьбы пролетариата и его страдания после поражения, — все это подняло дух миллионов рабочих, возбудило их надежды и привлекло их симпатии на сторону социализма.»

«Парижская Коммуна показала великий образчик сочетания почина, самостоятельности, свободы движения, энергии размаха снизу — и добровольного, чуждого шаблонов, централизма. Наши Советы идут по тому же пути.»

В. И. Ленин



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
COMMUNE DE PARIS
COMMISSION
S BARRICADES



Юбилей ученого

Президенту Академии наук СССР М. В. Келдышу — 60 лет

А. ТИХОНОВ,
академик

Имя Мстислава Всеволодовича Келдыша, президента Академии наук СССР, хорошо известно всему советскому народу — все слышали по радио или видели по телевидению его многочисленные выступления на пресс-конференциях, посвященных крупнейшим достижениям нашей страны в космосе.

Как председатель Комитета по Ленинским и Государственным премиям, он каждый год после присуждения этих премий выступает в печати и подводит итоги успехов науки в нашей стране. И эти его выступления тоже неизменно встречают самый живой отклик.

Такой интерес вполне понятен. В наш век, когда бурно набирает темпы научно-техническая революция, роль науки неуклонно возрастает, она проникает во все сферы человеческой деятельности, становится непосредственной производительной силой, оказывая определяющее влияние на развитие народного хозяйства.

Наука сегодняшнего дня — очень тонкий и сложный, многоотраслевой организм. Здесь переплетается огромное количество вопросов и проблем. Совершенно очевидно, что все научные направления не могут одновременно развиваться одинаково плодотворно, хотя бы потому, что ресурсы любого государства ограничены. Необходимо почувствовать, увидеть ростки того нового, что сможет обеспечить наиболее высокие темпы прогресса, нащупать узловые проблемы текущего момента, на решении которых и сконцентрировать все усилия. Одним словом, нужно выделить наиболее перспективные области науки, активно развивая которые можно добиться наибольшего научного и экономического эффекта.

М. В. Келдыш — яркий образец ученого-исследователя, ученого и организатора, тонко чувствующего «пульс» современной науки, понимающего существо ее проблем. Его характерная черта — умение проникать в самую глубину сложного явления, выделять главное из массы второстепенных деталей.

Весьма интересно проследить процесс формирования ученого такого масштаба — особенно для молодых исследователей, ищущих «точку опоры» для приложения своих сил.

М. В. Келдыш — математик по образованию, в 1931 году окончил физико-математический факультет Московского университета. Работал в Центральном аэрогидродинамическом институте (ЦАГИ), который был в те годы ведущим центром теоретической аэрогидродинамики и авиационной техники. Здесь он столкнулся с большими и сложными задачами,

возникшими в повседневной практике. И хотя содержание этих задач не всегда было прямо связано с характером математического образования, которое он получил, Мстислав Всеволодович быстро осваивал новые области исследования, создавал новые методы, выдвигал оригинальные решения. Ряд его блестящих работ по теории удара тел о жидкость, теории воздушных винтов, неустановившемуся обтеканию крыльев и другим темам не только помогли решить ряд важных технических вопросов, но и стали значительным вкладом в теоретическую аэрогидродинамику.

В предвоенные годы, когда девизом авиации стала скорость, скорость и еще раз скорость, М. В. Келдыш по-прежнему был на передовых рубежах науки. На этих рубежах развернулась тогда настоящая битва с грозными противниками — «флаттером», «шимми». Так авиаконструкторы и инженеры называли вибрации крыльев, оперения, шасси самолета, которые неожиданно появлялись на некоторых режимах и приводили к разрушению машины в воздухе или даже на взлетной дорожке.

Мстислав Всеволодович выполнил большой цикл работ по изучению колебаний авиационных конструкций. В результате была создана математическая теория и надежные методы расчета этих опасных явлений и предложены конкретные способы их устранения.

Однако, занимаясь приложениями математических методов к решению практических задач, М. В. Келдыш много внимания уделял классической математике, разрабатывая различные вопросы в самых разнообразных ее разделах. Хорошо известны его работы, посвященные условиям единственности, разрешимости и устойчивости краевых задач для так называемого уравнения Лапласа. Основополагающие результаты получены им по теории приближения функций в комплексной области, теории линейных несамосопряженных операторов и многим другим вопросам функционального анализа, уравнений в частных производных, теории функций вещественного и комплексного переменного.

К началу пятидесятых годов перед нашей наукой встала новая, небывалая по трудности задача овладения ядерной энергией. Эта проблема свела воедино гигантский комплекс вопросов — от изучения процессов в ядерных устройствах до организации научных работ. Было ясно, что прежний классический подход к решению задач в данном случае неприемлем. Нужны были новые идеи, новые методы и средства научного исследования.

И они были созданы с помощью



электронных вычислительных машин. Обладая огромным быстродействием, ЭВМ произвели настоящую революцию в математике. Фактически создавалась новая ветвь математики — вычислительная математика.

Методы вычислительной математики в сочетании с новейшими достижениями электронной техники открыли неожиданно широкие возможности для математического моделирования сложных явлений путем расчетов. Такой подход к изучению проблем получил название «математического эксперимента». Он позволяет получать необходимую информацию быстрее и дешевле, чем с помощью натуральных опытов. Математический эксперимент позволяет на математических моделях «проигрывать» различные ситуации, которые могут встретиться реально, просматривать большое количество вариантов, отбирая оптимальные. Кроме того, проблемы, встающие перед современной наукой, становятся все сложнее и сложнее, и зачастую натуральный эксперимент и вообще невозможно осуществить. В таких случаях математическое моделирование — по существу, единственный метод научного исследования.

Одним из зачинателей вычислительной математики в нашей стране был М. В. Келдыш. Он один из тех, кто смог оценить значение ее методов для ускорения научно-технического прогресса, кто в первых, робких шагах молодой науки сумел услышать поступь гиганта. Он принимал непосредственное

участие в становлении вычислительной математики — и как руководитель большого коллектива ученых, и как автор многих идей и методов.

С деятельностью М. В. Келдыша связаны блестящие победы советской космической науки и техники, одержанные в последние полтора десятилетия.

Выдающийся вклад в развитие советской космической науки внес М. В. Келдыш. Он выступил одним из инициаторов широкого развертывания в Советском Союзе работ в этой новой отрасли науки и техники, правильно оценив ее значение не только для дальнейшего подъема науки, но и для повышения темпов научно-технического прогресса в целом.

Он вложил много энергии и труда для развития научных направлений, без разработки которых было бы невозможно изучение и освоение космического пространства. Одним из таких направлений было широкое внедрение в космические исследования вычислительных машин и методов расчета.

Научный стиль М. В. Келдыша характеризуется многосторонним, комплексным подходом к проблеме, стремлением тесно сочетать теорию и практику. Именно такой стиль работы наиболее эффективен в эпоху научно-технической революции.

Мстислав Всеволодович — настоящий ученый и выдающийся человек своего времени, отдающий все свои силы, свой талант развитию науки и техники, делу прогресса нашей Родины. ●

Мощность, скорость, автоматизация

Наши корреспонденты Ю. Баранов и К. Сергеев встретились с первым заместителем министра тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения СССР Виктором Васильевичем КРОТОВЫМ и попросили его ответить на некоторые вопросы.

— В канун XXIV съезда партии советские люди подводят итоги своего труда, строят планы на будущее, определяют дальнейшие перспективы. В этой связи хотелось бы услышать от вас, Виктор Васильевич, о том, что определяло раньше и что определит в будущем деятельность предприятий министерства. Каковы главные направления технического прогресса, каковы дальнейшие планы технической политики министерства?

— Декабрьский (1969 года) Пленум ЦК КПСС еще раз подчеркнул главную задачу машиностроителей — повышать эффективность производства. На решении этой задачи и сконцентрированы усилия всех подразделений, входящих в состав Министерства. Мы сознаем меру своей ответственности: ведь от того, что мы выпускаем, в значительной мере зависит работа отраслей народного хозяйства, использующих нашу технику. Судите сами: мы выпускаем энергетические машины для тепловых, гидравлических и атомных станций, прокатные станы, конверторы, доменное и другое оборудование для металлургов. Мы выпускаем роторные комплексы, шагающие экскаваторы для горняков и буровые установки для нефтяников и геологов, выпускаем дизели и тепловозы, вагоны и транспортеры.

Наши машины должны быть высокопроизводительны, экономичны и надежны. Эффективность их работы это прежде всего мощность, скорость, высокий уровень автоматизации. Производительность общественного труда в народном хозяйстве определяется главным образом производительностью машин и оборудования. Мы обязаны постоянно снижать удельные трудовые затраты и расход материала и, наконец, экономить капитальные вложения при внедрении нашей продукции в народное хозяйство. Мощные, скоростные машины и агрегаты с высокой степенью автоматизации позволяют освободить человека от тяжелого труда. А это ведь тоже одна из главных задач. Возьмем металлургическое производство. Все шире там применяется автоматика и телемеханика. На Криворожском и Череповецком металлургических комбинатах, например, введены в эксплуатацию доменные печи объемом 2700 кубометров, крупнейшие в Европе. А Гипромез и ВНИИметмаш уже проектируют сверхгигантскую доменную печь объемом 5000 кубометров. Уровень автоматизации ее агрегатов будет более высок.

В сталеплавлении взят курс на строительство крупных кислород-

ных конвертеров и электрических дуговых печей. Стотонный конвертор, например, дает в год больше стали, чем мартен емкостью 900 тонн. Выработка на одного человека тоже в полтора раза больше, а капиталовложения при строительстве конверторных цехов на 30—40 процентов меньше. Так что выгода очевидна.

— Преимущества конвертеров, действительно, очевидны. Но смотря с чем их сравнивать. Ведь и у нас и за рубежом ведутся разработки САНД — сталеплавильного агрегата непрерывного действия, более совершенного, чем конвертор.

— Да, опытно-промышленный цех САНД проектируется и у нас для Ново-Тулского металлургического завода, но, думаю, САНД еще не завтрашний день металлургии. Во всяком случае в нынешней пятилетке САНД не будут иметь практического значения. В основном мы будем строить конверторы и электропечи.

Но совершенно очевидно — будущее металлургии это непрерывность процессов, развитие установок для непрерывной разливки стали.

Тенденция к увеличению мощностей и скоростей наблюдается и в машинах для производства других видов металлургической продукции — листового проката и труб, литья и профилей.

Весьма эффективно решаются эти же задачи и в бурильных установках, что очень важно. При добыче полезных ископаемых открытым способом до 40 процентов общих затрат уходит на бурение.

В очень твердых породах весьма эффективным оказался огневой способ — производительность труда в 3—4 раза выше, чем при канатно-ударном. Создан уже станок огневого бурения. Разрабатывается технология разрушения горных пород и различными электрофизическими методами. В ближайшем будущем появятся станки электроимпульсного и плазменного бурения. Как видите, и здесь, в давно, казалось бы, известной области, техника быстро развивается.

Тенденции, о которых мы говорили, особенно отчетливо проявляются в энергомашиностроении. Мощность агрегатов непрерывно возрастает. В 1930 году Ленинградский металлический завод должен был по плану выпустить турбин общей мощностью всего на 360 тысяч киловатт. Тогда это считалось большой победой. Теперь на том же заводе делают турбины по 800 тысяч киловатт каждая и уже разрабатывают турбину на 1 миллион 200 тысяч киловатт. Представьте: в одном

агрегате — мощность двух Днепротэсов!

— Виктор Васильевич, а не увеличение ли это гигантизм?

— Мы прежде всего экономисты, а потому любим все подсчитывать. Прежде чем проектировать новый агрегат, не один раз взвесим: выгодно — не выгодно. После этого и решаем, стоит ли проектировать. Да вот вам пример: установка на ГРЭС трех турбин «восьмисоток» вместо восьми «трехсоток» (энергоблоки по 300 тысяч киловатт составляют основу нашей энергетики) дает такую экономию: высококачественного металла 3,5 тысячи тонн, капитальных затрат на 5 миллионов рублей, топлива на 60 тысяч тонн в год.

— А есть ли вообще смысл заниматься дальнейшим совершенствованием ГРЭС на пороге эпохи атомной, а затем, вероятно, и термоядерной энергетики?

— Атомная энергетика будет развиваться быстро, но в этой пятилетке, да, пожалуй, и в десятилетии, большую часть электроэнергии все-таки будут давать тепловые станции. По предварительным подсчетам, к концу семидесятых годов на их долю придется 72 процента всей энергии, а на атомные — 8. Разумеется, ни в коей мере нельзя считать эти цифры точными, но общую ситуацию они показывают. Таким образом, пока не может быть и речи о потере интереса к тепловым и гидростанциям.

Обратите внимание — мы используем пока лишь 8 процентов энергетического потенциала сибирских рек, но как их энергия уже преобразила нашу Сибирь! Представьте, что к Братской и Красноярской прибавилось еще десятка два таких же гигантов! Это же огромная перспектива для освоения сибирских богатств!

— Есть еще один вид электростанций — приливные. Вы не упомянули их. На их будущее вы не возлагаете больших надежд?

— Это не совсем так. Разумеется, доля приливных станций, а вернее, одной — Кислогубской на Баренцевом море — ничтожно мала в общем балансе.

Но ведь это эксперимент, и нужно заметить — эксперимент удачный, обнадеживающий.

В европейской части Союза почти полностью исчерпаны гидроэнергетические ресурсы рек. Используя же приливы, мы сумеем получать со станций одного лишь побережья Белого моря примерно 36 миллиардов киловатт-часов в год. Эта цифра заслуживает того, чтобы отнестись к ней серьезно.

При строительстве первой советской ПЭС, кроме технической,

была решена и важная экономическая задача.

Сооружение такой станции обходится дорого. Во Франции, например, строительство ПЭС Райс обошлось в три раза дороже, чем речной станции такой же мощности. После этого французы отказались от намерения строить более мощную ПЭС в Шоэе. Почему они отказались, а мы — нет? Деньги мы умеем считать не хуже. В чем же тогда дело?

Французы строили ПЭС «классическим» способом, отгородив котлован перемычками, которые дорого обходятся и на реках, не говоря уже о море.

Наши энергетики нашли способ получить. Корпус зданий ПЭС был возведен в доке, в Мурманске и морем доставлен на место. Там его погрузили на заранее подготовленное под водой основание. Так была доказана возможность строительства здания ПЭС не в труднодоступных, необжитых местах сурового побережья, а в условиях промышленных центров, таких, как Мурманск или Архангельск. При этом нет необходимости ставить перемычки, ограждающие котлован ПЭС от моря, возводить поселки строителей, всевозможные временные сооружения. Надо сказать, что наш успех возродил интерес к приливным станциям и за рубежом.

— Виктор Васильевич, конечно, тепловые станции в наше время очень нужны. Но еще Менделеев говорил о том, что топить нефтью — все равно что топить асигнациями.

— Целесообразность не абстрактное, а конкретное понятие, зависящее от реальных обстоятельств. Бывает, человек, чтобы не замерзнуть, топил печурку даже книгами, хотя прекрасно понимает их ценность... Энергия угля, газа и нефти дает нам сейчас возможность жить и развиваться, в частности строить атомные станции и вести исследования по овладению управляемой термоядерной реакцией.

Впрочем, даже на тепловых станциях современного типа можно сэкономить немало «асигнаций». Мы считаем весьма перспективной организацию комплексного энерготехнологического использования топлива, чтобы извлекать перед сжиганием ценные компоненты, пригодные для химической промышленности. Над этой проблемой у нас работает ряд организаций.

Необходимы крупные энергохимические комбинаты, где были бы совмещены функции районных электростанций и специализированных предприятий химической и строительной промышленности.

(Окончание на стр. 35)

репортаж номера



I.

У Валерия Брюсова есть фантастический рассказ «Республика Южного креста». Действие происходит в освоенной и индустриализованной Антарктиде. Символом Якутии можно назвать Полярную звезду — недаром же ее именем назван республиканский литературный журнал.

С точки зрения жителей Антарктиды, у света всего одна сторона — северная. А судя по разговорам якутян, у света всего две стороны: север и запад. Даже недавние лединградцы, рассказывая, что летят на родину в отпуск, добавляют: к маме, на запад. За запад сходят и Батуми и Ташкент. Севером же признают только побережье Ледовитого океана.

Что же, стороны света вообще неравноправны. Во всяком случае, в нашей большой стране.

Что из того, что Чульман в Южной Якутии географически южнее Москвы? Он остается Севером, географы здесь вынуждены уступить самым трезвым на свете людям — бухгалтерам. Те признают за работниками этого «юга» право на повышенную по северному коэффициенту зарплату. Значит, это все-таки Север, какие бы параллели тут ни проходили.

А на Севере жить труднее. Это не абстрактное географическое понятие.

Даже в июль, когда Якутск и Оймякон бьют рекорды жары, поставленные Рио-де-Жанейро, мороз рядом, за ним не надо отправляться к Северному полюсу, он под ногами. Вечная мерзлота! Много ли вещей вокруг нас имеют право на такой эпитет? А на столе у директора Института физико-технических проблем Севера я увидел скромную книжку в белом бумажном переплете под названием «Строительство на вечномерзлых грунтах». В одном из верхних углов обложки помещился крошечный рисунок: карта Советского Союза, вся восточная часть которой (за исключением клочка Приморья и лопатки Камчатки) была залита черным. Вот масштабы распространения вечной мерзлоты! Север вошел в плоть и кровь земли. Сейчас спорят о том, были или не были великие оледенения. Кто их знает! Но нынешнее — налицо. Декабрист и писатель Бестужев-Марлинский сравнивал летний Якутск с Неаполем и тут же отмечал, что при всем том свежая говядина в погребе замерзает. Да, и терпентин на что-нибудь пригоден, как писал Козьма Прутков, и от вечной мерзлоты есть польза. Впрочем, она не только в замораживании говядины, как вы еще увидите.

II.

Эти строки вы читаете в весеннем номере журнала. Но ведь понадобилось время и на то, чтобы подумать над темой, и на то, чтобы написать репортаж, и на то, чтобы он прошел через все стадии редакторской и типографской работы. А был я в Якутске осенью.

Осенний Якутск — город на вид довольно обычный. Это не июльский Якутск, который декабрист Бестужев-Марлинский сравнивал с Неаполем, и не январский Якутск, который, как говорят, и сравнивать не с чем, если не считать Оймякона. И все-таки приметы того, что это Якутск, а не Сумы или Камышин (называя города, сходные по числу жителей), встречаешь на каждом шагу.

Уже в номере гостиницы ты начинаешь понимать, куда ты приехал. Первое наблюдение я сообщу в изложении поэта Николая Глазкова:

*В гостинице «Лена» тройные рамы,
В Москве я не видел таких никогда,
И стало мне ясно, как здесь упрямы
И как свирепы зимой холода.*

На улице грузовик с цистерной сунул в полную воду неглубокую канаву брезентовый рукав: после дождей воду из некоторых мест города приходится увозить машинами. Нормальную канализационную сеть создать всюду трудно — вечная мерзлота.

Огромные деревянные короба с приставленными к ним досточками (последнее — для удобства нашего хождения) закладывают в себе трубы парового отопления. Здесь их не зароешь в землю — вечная мерзлота. И многие дома здесь стоят на сваях, потому что

Р. ПОДОЛЬНЫЙ

Здесь, под Северной звездой

вечная мерзлота — ненадежна, как все, что объявляют вечным.

...Дом на проспекте Ленина, напротив кафе «Снежинка» (под таким названием в другом городе обязательно оказалось бы кафе-мороженое, а здесь — просто кафе) тоже стоит на сваях. И позади этого дома тоже проходит короб с трубой внутри. И стены у дома метровой толщины.

А в первом его этаже поместился Институт физико-технических проблем Севера.

Поместился? Только начал помещаться. Потому что институт — новорожденный. В одних коридорах пахнет свежей штукатуркой, в других научные сотрудники стучат молотками, прибывая дранку, которую покроют штукатуркой, слава богу, уже настоящие штукатурки.

В одних кабинетах устанавливают оборудование, в других пытаются хотя бы разместить все необходимые стулья — и не могут — тесно. Институт выплеснулся еще в два дома, институт заполучил место для базы в поселке у Лени, но всего этого мало, проектируется новый корпус, но когда он будет построен, и этого наверняка окажется мало, институт еще новорожденный, но это очень энергичный ребенок.

Пожалуй, единственная относительно свободная комната в институте — кабинет его директора Николая Сергеевича Иванова. Надо же где-то собираться на совещания. Книжки на полках, столе, стульях, грифельная доска в углу.

Николай Сергеевич — доктор технических наук, специалист по теплотехнике. Невысокий, с быстрыми движениями, он выглядит — в лучших традициях Якутии, республики долгожителей, — лет на десять моложе своих сорока шести.

— Почему этот институт создали у нас? А где же еще? В Якутии самые что ни на есть трудные условия и для людей и для машин. То, что пойдет у нас, наверняка пригодится, выдержит и под Норильском и на Чукотке. Да только ли там! Чехословаки у нас испытывают «татру», чтоб годилась она и в Африке и на Мурмане. Бывает, как видите, что с трудностями не борются, а ищут их. А уж чем-чем — трудностями Якутия кого хочешь обеспечит! Якутия дает алмазы и золото, но может дать стране несравненно больше — при условии, что легче будет здесь работать, удобнее возить продовольствие и снаряжение, теплее и уютнее жить. Только разговор-то у нас идет о новорожденном институте. И говорить сейчас о каких-то его успехах просто невозможно. Читателям вашего журнала придется извинить и меня и вас: они узнают прежде всего о планах, надеждах, намерениях. Общее у всех этих планов и надежд одно — враг, с которым мы собираемся бороться на всех направлениях, временами стараясь сделать из врага друга. Уже в названии института помнят этот враг. Его имя — Север.

Да, враг назван точно. Съезживается и лопается от здешних морозов обычная сталь. Оставили на открытом воздухе детали поступившей сюда стальной печи для отжига портланд-цемента — и погибла печь. А что дела-

ется с грузовиками, тракторами, бульдозерами, горными машинами! 600—700 миллионов рублей в год отнимает у страны холод только поломками, в которых он виноват непосредственно. Даже мосты бывают порою бессильны перед якутскими морозами, даже пламя электросварки под их воздействием иногда оказывается неспособным соединить вместе два куска металла.

Промерзнув, становится крепче камня обыкновенная земля. Подтаяв, начинает течь и расплзаться «вечная» мерзлота. Влажный песок зимой в железнодорожном вагоне из сыпучего тела превращается в глыбу, не уступающую в твердости камню. И что делать со смерзшейся массой, а также множеством других сыпучих (летом) веществ — от песка просто до песка сахарного? Отогреть в специальных помещениях или ставить под невидимые лучи инфракрасных светильников? Или пускать в ход химические вещества, разрушающие связи между собой смерзшихся частиц? Или надо искать способы сделать сыпучие тела сверхсыпучими, заранее защитить их от самой возможности смерзания?

Николай Сергеевич говорит:

— Сначала, на первом из трех этапов работы, мы хотим заняться злободневными техническими задачами Севера. Ей-богу, есть проблемы, к которым надо только руку приложить, чтобы их решить. У нас, как нигде, нужны и уже созданные техникой инфракрасные источники для обогрева людей на автобусных остановках, и сборное домостроение, чтобы как можно меньше людей работало на открытом воздухе. Якутские реки летом и якутские снега зимой требуют транспорта на воздушных подушках. Простая, кажется, и нужная вещь — газификация городов. Но на Севере она, видимо, далеко не лучший выход. В пятидесятиградусный мороз кухню легко и просто не проветришь, тем более, что в Якутии дома строят так, чтобы тепла на улицу уходило как можно меньше. Мне кажется, выход — в замене газа электричеством. Дороговато, конечно. Но нужно.

А есть проблемы внешне простые и неэффективные, но требующие серьезнейшей работы. Вот, представьте, в вагоне замерз груз. Так пока нет ни достаточно надежных приборов, ни теоретических расчетов, которые бы позволили точно установить, какая часть груза в каком состоянии и сколько, скажем, нужно тепла, чтобы груз оттаял. Или другое. Мы строим дорогу на насыпь — иначе у нас, на мерзлых грунтах, их начнет пучить. Но вода с дорог стекает к обочинам, а на обочинах стоят дома, вода просачивается под фундаменты домов, и от сего бывают иногда самые неприятные последствия. Нужен физический и физико-химический, математически точный подход к этой проблеме. Вот мы и схватились на первом этапе работы института за самые «примитивные» проблемы, за самые «мелочи», если глядеть на северные трудности свысока...

Наш заведующий отделом транспортных проблем Михаил Иванович Лежнев как раз сейчас работает над прибором, который сможет определить, на какую глубину промерз груз. Принцип работы прибора продуман, в 1971 году он и сам должен появиться на свет.

В кабинете директора все время заглядывают люди. Я чувствую, что нельзя надолго отнимать у нового института директора — разве что сделав это в несколько приемов. И меня временно «передают» заведующему отделом горного дела Владимиру Константиновичу Куренчанину.

III.

Первое, что бросается в глаза в его комнате, это большой глобус без ножек. Он лежит на низком шкафу, вызываясь развернутой Антарктидой в сторону входной двери. Это, наверное, случайность... Впрочем, Якутия — хороший полигон для машин, которые когда-нибудь будут добывать уголь и руды на южном материке планеты.

Владимир Константинович приехал в Якутск недавно, но приехал он сюда из Норильска, и вечная мерзлота для него — старая знакомая. Правда, он мимоходом заявляет, что для него Якутск — не север. Рыбалка здесь, охота, а климат — ну просто прекрасный, здоровый, никаких тебе оттепелей предательских зимой,

как в Москве или Ленинграде, а ровные 35-, 40-, 50-градусные морозы без резких колебаний. Недаром здесь долго живут. Вот бы еще быт наладить...

Однако тут же заведующий отделом отмечает, что в мороз горная порода резко меняет свои свойства. А главное — ее в одних местах нужно оттаивать, в других же оберегать от оттаивания. Нужнейшая вещь — вентиляция шахт — превращается здесь в балансирование на острие ножа. Подавать людям для дыхания нужно теплый воздух. Но этот же самый воздух, согрев стенки шахты, может вызвать катастрофу. Вот и ищи такую температуру воздуха и такую скорость его струи, чтобы и стенки были целы, и люди довольны.

Огромный мировой опыт шахтостроения и добычи руд то и дело оказывается на мерзлых породах неприменимым. Конечно, шахты появлялись и появляются, руду добывали и будут добывать, но не могут не найтись более рациональные и безопасные способы, чем применяющиеся ныне. Изучение физических свойств промерзших горных пород поможет институту дать свои рекомендации по особенностям работы с каждой из них.

Мне показалось, что Куренчанин был несколько даже встревожен множеством задач, возлагаемых на институт.

— Не было нас — обходились. А теперь... Мнение института запрашивают десятки учреждений. МГУ нужно знать, как институт отнесется к предложению использовать для крепления шахт своего рода столбы изо льда. Министерство цветной металлургии СССР просит институт принять участие в работах в Ванькиной губе моря Лаптевых. Залив с таким прозаическим названием хранит под неглубоким слоем воды богатейшую россыпь олова. Вероятно, мы будем работать там совместно с якутским же Институтом мерзлотоведения. Арктический шельф, приматериковая отмель Ледовитого океана, становится рудником Советского Союза. В Алдане прииски дают нам производственные помещения для опорного пункта и квартиры для его работников — а у нас, в Якутии, ведь с жильем пока плохо. Но от института ждут многого и верят пока нам в кредит. Работы много. А людей только набираем, и их пока мало. Но...

Владимир Константинович достает папку. Там — письма. Инженеров и ученых. Из Москвы, Ленинграда, Норильска, Иркутска, Новосибирска. Новый институт не только привлекает к себе работу, которой раньше никому было заниматься, — сюда тянутся люди, которым как раз такая работа нужна.

IV.

Широко разлилась Лена. Где-то далеко на горизонте — темная полоска леса.

— Другой берег? — спрашиваю у шофера.

— Что вы! Остров. Другого берега не видно. Это ж Лена...

Мы в часе езды от Якутска, в поселке Жатай. Здесь стоит судоремонтный завод. Впрочем, он давно уже перерос свое официальное название. Суда тут не только чинят, но и строят — прежде всего огромные плоскодонки для могучей Лены с ее капризным фарватером. Вот и сейчас две таких плоскодонки стоят между корпусами завода и берегом, почти готовенькие, — каждая на десятках огромных стальных «табуреток».

В здание такую «коробочку» не засунешь, значит, сваривать ее из частей приходится на воздухе. Легко представить, каково работать с металлом в пятидесятиградусные морозы.

Валерий Михайлович Копырин, специалист по электродам, который приехал сюда вместе со мной, напоминает:

— Сваривать, кстати, по инструкции при температуре ниже 30 градусов запрещается. Но если в Якутии выполнять эту инструкцию...

В Якутске руководитель отдела холодостойкости металлов и конструкций Яковлев уже говорил мне, что далеко не все марки стали в принципе пригодны для Севера. Но — мало этого — многие и пригодные-то не выносят прикосновения пламени во время сварки. Трясут заложенную в них от рождения сопротивляемость холоду.

Найти способы сохранить удачную структуру металла — одна из задач лаборатории сварки, главного претендента на помещения,

выделенные Жатайским заводом для Института физико-технических проблем Севера. Завод расширяется, и его руководители мудро поступились частью сегодняшнего ради завтрашнего выигрыша.

Стена, отделяющая помещение лаборатории от одного из цехов завода, — первое капитальное сооружение нового института. За этой стеной на моих глазах устанавливали тяжелые станки для работы с металлом, машины для испытания металлов на разрыв. А рядом окажется (а теперь, в марте, давно уже оказался) полигон для опытов со сваркой на открытом воздухе. Кирилл Николаевич Тулухов, старший инженер по сварке, рассказывает, что в другом помещении поставят электронный микроскоп для исследований структуры металла.

И в разговоре то и дело вспоминают сотрудники заведующего лабораторией сварки Владимира Петровича Ларионова (он сейчас в командировке).

...Ларионов доказал, что не надо при сварке подогревать свариваемые части конструкции...

...Ларионов дал рекомендации для сооружения сварного моста; из какой стали его делать, какие электроды использовать, в каком режиме вести сварку. Дело, конечно, новое и сложное — вон в Канаде в большой мороз сварной мост лопнул. Но нельзя же строить в Якутии одни только деревянные мосты...

В Жатае же отдел холодостойкости будет искать способы сделать морозостойкими обычные дешевые стали — те самые, против использования которых в Якутии сейчас решительно выступает институт. Термообработка, обработка давлением, закалка — необходимо сделать сталь достойной людей, которые будут с ней работать.

V.

Я снова у Николая Сергеевича. На этот раз мы говорим обо льде.

Лед (и его брат снег) стали строительным материалом раньше, чем появились первые обожженные кирпичи. Шесть или семь тысяч лет назад эскимосы уже делали из замерзшей воды свои жилища.

Теперь я узнал, что лед можно армировать волокном — хлопчатобумажным, или стекловолокном или любым другим, а он становится тогда в два, три, восемь раз прочнее, во сколько именно — уже зависит от волокна. Я узнал, что лед можно делать пористым, чтобы он пропускал меньше тепла, что изо льда можно делать плотины. Что вообще лед — идеальный строительный материал, уже потому, что у нас на Севере его избыток.

И при таких достоинствах — всего один недостаток. Лед тает. Правда, есть формы льда, которые существуют и в жару. Но они возникают только под сильным давлением.

И тут я рассказал Николаю Сергеевичу про книгу американского фантаста Курта Воннегута «Кольбель для кошки». Один из ее героев изобрел лед-9, кристаллики которого не только существовали при 50 градусах по Цельсию, но и заставляли в своем присутствии воду превращаться в лед-9. А вот, так сказать, теоретическая база этого чуда (по Воннегуту):

«...представьте себе... пирамидку пушечных ядер или апельсины в ящике, — сказал доктор Брид. И он мне объяснил, как строение нижнего слоя пушечных ядер или апельсинов определяет сцепление и спайку всех последующих слоев. Этот нижний слой и есть зародыш того, как будет себя вести каждое следующее пушечное ядро, каждый следующий апельсин, и так — до бесконечного количества ядер или апельсинов. Теперь представьте себе... что существует множество способов кристаллизации, замораживания воды... Предположим, что вода на земном шаре всегда превращалась в лед-один, потому что ее не коснулся зародыш, который бы направил ее, научил превращаться в лед-два, лед-три, лед-четыре...»

— Что же, — говорит Николай Сергеевич, — объяснению нельзя отказать в логичности.

А я продолжаю:

— У Курта Воннегута открытие льда-9 приводит к гибели человечества, поскольку вся вода обращается в лед-9.

— Но ведь для этой абсолютной «заразности» нет никаких предпосылок, — говорит Николай Сергеевич. А в реальной возможности создания новых модификаций льда многие ученые не сомневаются. Совсем недавно Борисом Владимировичем Дерягиным и его учениками открыта аномальная вода в капиллярах, — напоминает Иванов. — Она замерзает только при очень низких температурах. Американцы открыли поливоду, в которой молекулы H₂O соединены в длинные цепочки. Она кипит при 400—500 градусах по Цельсию.

Двигается вверх по шкале точка кипения — что же мешает двигаться в ту же сторону и точке замерзания? Кстати, 10 процентов кремневой кислоты образуют с водой твердое тело. Представляете?

Я вспоминаю, что в повести Вадима Шенера «Девушка над обрывом» из воды изготавливают универсальный сверхпрочный материал.

— А что? Вполне возможно. Фантастика? Но сейчас всякая серьезная проблема фантастична. Люди никак не успевают привыкнуть к темпам, с которыми они идут вперед. А представляете себе, как здорово? Нужен мост? Пожалуйста. Плывете в лодке и сыплет за борт порошок. И всегда и всюду под рукой стройматериал — вода. И не надо думать, что из-за этого воды на строительство пойдет больше. Сколько ее и так требуется — в бетон, а сколько уходит на производство, скажем, алюминия. А пока функции великого химика приходится выполнять морозу. Он, по Некрасову, строит мосты всюду. Есть прекрасные способы использовать это обстоятельство. Вот, например, один из них. Надо прикрыть землю на месте добычи некой ценной руды — прикрыть все от этого же мороза. Землю ведь уже заставили оттаять, но это временно — мерзлота готова быстро вернуться в свое вечное состояние. Что делать? В котлован забивают по определенной системе — целой сеткой — колья. Потом заливают слоем воды. Она замерзает сверху. Тогда часть воды спускают, остается слой льда, держащийся благодаря кольям. После образования следующего слоя льда часть воды снова спускают... Так место добычи оказывается под тройными и четверными ледяными рамами.

Нынешний лед-1, — продолжает Иванов, — уже отличный материал для ледотехники. Но я все-таки надеюсь, что институт доработается до времени, когда мы одни технические проблемы решим, другие раздадим новым специальным институтам...

— А сами?

— А сами займемся двумя-тремя по-настоящему крупными, по-настоящему фантастическими проблемами. Одна из них — создание новых структур льда, если никто раньше нас до них не доберется. А еще — исследования физико-химической механики материалов при низкой температуре, использование на Севере ядерной энергии — ну, и многое другое.

— Но вы говорили как-то и о третьем этапе работы института?

— Ну, это уж, если доживем, будет разработка проблем, связанных с глобальными изменениями климата. Хорошая вещь — лед, но вреда от него все-таки больше, чем пользы. От позиционной, окопной, затяжной войны против вечной мерзлоты, с каждодневными, но маленькими победами, должно перейти к штурму нашего «подножного севера».

Третий этап работы института будет и последним — потому что сам институт станет ненужным, коли не будет у Севера своих, особых проблем. Впрочем, это, конечно, пока мечта. Но я уверен, что наша страна, что человечество недолго будут еще мириться с «прозябанием» стольких миллионов квадратных километров. И надеюсь, что наш институт приложит руку к тому, чтобы закончилось последнее великое оледенение планеты.

* * *

...От обогрева автобусных остановок до обогрева половины страны — таков замах института.

Рассказы об этом странно слышать под перестук молотков, прибывающих дранку. Но мы знаем немало выдающихся научных учреждений, которые начинались и с меньшего! ●

**ЛИТЕЙНЫЙ ЦЕХ —
НА СТОЛЕ.
ЛЕВИТАЦИОННАЯ
ПЛАВКА — ПЛАВКА
НА ВЕСУ.**

В Ленинграде, на берегу Малой Невы стоит дворец. Сверху здание венчает круглая башня с зеленой крышей. Это известный филологам всего мира Пушкинский дом — Институт русской литературы Академии наук СССР. Но сегодня он служит мне только ориентиром. Моя цель — скромное помещение Лаборатории высокочастотной электротермии Физико-технического института имени А. Ф. Иоффе, которое находится во дворе.

Лаборатория тоже известна во всем мире. Правда, ее посещают главным образом специалисты — металлурги и металловеды, изучающие свойства чистых металлов. Но съезжаются они сюда со всех городов и весей, ибо

**В ЛАБОРАТОРИЯХ
СТРАНЫ**

Е. МУСЛИН

Жар ЭМ-поля

Расплавленный металл,
висящий в электромагнитном поле, —
это еще и модель плазмы.

здесь — всесоюзный центр, научная Мекка для тех, кто занимается левитационной плавкой, то есть плавкой вещества во взвешенном состоянии. Вещества, которое парит в пространстве, ничего и нигде не касаясь.

Идея такой плавки чрезвычайно проста. Кусочек металла вносят в магнитное поле, образованное переменным током, что течет по виткам медной катушки — индуктору. Магнитное поле удерживает металл на весу, а возникающие тут же, в металле, вихревые токи сначала его нагревают, затем расплавляют.

Просто, не правда ли?

Но это простота кажущаяся.

Подобно тому, как за вполне понятным каждому школьнику принципом действия ракетного двигателя скрыты многочисленные инженерные трудности, обозначающие долгий путь от «огненных стрел» древних народов к современным космическим кораблям, так и между идеей плавки на весу и ее практической реализацией пролегли годы поисков.

Впервые идея плавить металл, удерживае-



мый электромагнитным полем во взвешенном состоянии, была высказана почти полвека назад, в 1923 году, в Германии. Изобретатель заплатил установленную пошлину и получил свой патент, но расплавить ничего не расплавил, не мог. И тут же о его изобретении забыли ровно на тридцать лет. В двадцатые годы не было еще достаточно совершенных высокочастотных генераторов, да и плавить тогдашние металлы можно было без особых хитростей, в тиглях. Просто не нуждались тогда в такой плавке. Теперь все обстоит по-другому...

В лаборатории слышался ровный, спокойный гул. Как будто пчелиный рой жужжал перед микрофоном. Это работали мощные высокочастотные генераторы.

Кабинет научного руководителя лаборатории кандидата технических наук Александра Александровича Фогеля — за прозрачной стеклянной перегородкой.

— Начнем с игрушки, — сказал Александр Александрович. — Держим специально для гостей.

Коркин, когда шар застыл в пространстве между кольцами.

— Теперь вы его расплавите? — полюбопытствовал я.

— Ну, нет, — засмеялся Коркин, — не хватит мощности. Это демонстрационная установка. У нас много посетителей, вот мы и соорудили, так сказать, выставочный экспонат.

Он прошел к другому генератору, с индуктором поменьше.

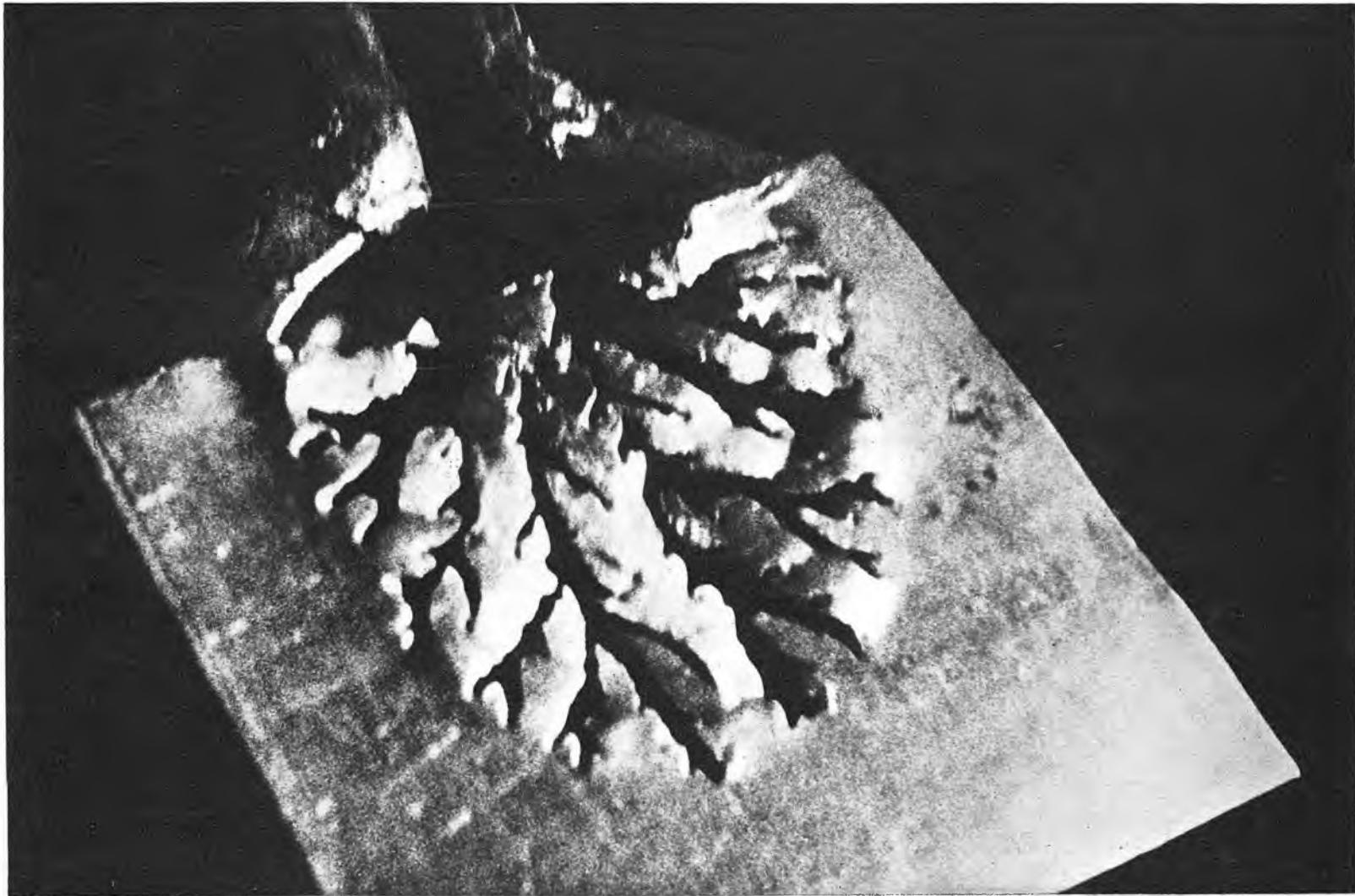
— Вот этот настоящий.

Снова щелкнул рубильник, и между медными колечками повис металлический шарик размером со сливу. Несколько секунд он висел неподвижно, потом по его поверхности побежала мелкая рябь, металл чуть порозовел. Игорь Васильевич ткнул его щепочкой, и я сразу увидел, что это уже не твердое тело, а раскаленная жидкая капля, висящая в пространстве. Она была как совсем юная, пламенная, еще не затвердевшая планета. Щепочка вспыхнула, по поверхности капли побежала легкая рябь. Потом рябь успокоилась, гудение стало чуть тише. Это Коркин снизил мощность

тализа, принесут брак в изделия полупроводниковой и атомной техники.

Висящая в электромагнитном поле капля избавлена от этих опасностей. Ведь плавку ведут даже не в воздухе, а в герметичной камере, в которой либо вакуум, либо она наполнена инертным гелием. Мало того, металлическая капля не только не загрязняется во время плавки, а наоборот, очищается, рафинируется. Из нее испаряются примеси, ранее приобретенные. Словом, левитационная плавка сегодня абсолютно необходима для любой серьезной металлургической лаборатории.

Есть такой важный для металлургов вопрос, как постройка диаграмм состояния металлических сплавов. Эти диаграммы показывают связь между составом, температурой и структурными превращениями внутри сплавов. Они ключ к обработке металла. Штамповать металл, ковать, прокатывать, резать, закаливать — все это толком невозможно делать без диаграмм состояния. Но составление их — чрезвычайно трудоемкое дело. Так, на одну только диаграмму «железо — углерод» метал-



Электромагнитное поле большой напряженности энергично воздействует на расплавленный и холодный металл. Расплав выливается через «дырки» в поле. Алюминиевый лист режется на веточки.

И он показал мне плексигласовую коробку, внутри которой свободно витал в воздухе металлический стержень. Я толкнул его вниз, но он снова взлетел вверх, как будто вынырнул из невидимой жидкости.

— Магнитная пружина, — пояснил Фогель, — «гроб Магомета» в миниатюре. Там, на дне, лежит другой магнит. Так что же, вас интересует левитационная плавка? Можем показать ее в действии. Игорь Васильевич, займитесь гостем.

Мы прошли в рабочее помещение. Мой провожатый подошел к серому металлическому кубу, из передней стенки которого выступал индуктор — массивный кронштейн с двумя трубчатыми кольцами красной меди. Щелкнул рубильник, и куб деловито загудел.

— Держите, — Игорь Васильевич протянул мне алюминиевый шар размером с яблоко. — Введите его в поле.

Я поднес шар к верхнему кольцу. Он мягко вырвался из моих пальцев и запыгал на невидимой перине из силовых линий.

— Потенциальная яма, — пояснил Игорь

«на выходе» высокочастотного генератора. Постепенно розовая капля стала бледнеть, твердеть, и через несколько минут у меня на ладони снова лежал твердый алюминиевый шарик, прошедший через горнило индукционного переплава. Причем расплавился и затвердел он, ни разу не коснувшись какой-либо стенки.

Нет таких материалов, которые бы абсолютно не реагировали с химически агрессивными расплавами хрома, тантала, ниобия, молибдена. Частицы тигля с его стенок обязательно перейдут в расплав, исказят свойства чистого металла. Микродозы примесей могут лишить материал свойства сверхпроводимости, сделать его непригодным для нужд химического ка-

ловедам потребовались десятки лет! Десятки! Очевидно, сегодня, когда чуть ли не ежедневно появляются новые сплавы, вдобавок не только двух-, но и трех-, четырехкомпонентные, медлительные старые методы непригодны. Зато левитационная плавка во много раз ускоряет дело.

...Сквозь маленькое окошко всматриваюсь в глубь плавильной камеры. Темнота. Но вдруг вспыхивает во тьме краснеющий светлячок. Это раскаляется высокочастотным полем кусочек металла. Шарик быстро светлеет, колыхается, и вот жидкая капля расплава уже висит внутри кольцевого индуктора. Небольшая выдержка, и металл выливается в крохотную изложницу. Таких изложниц здесь почти тридцать. Они стоят на поворотном круге: каждые три-четыре минуты круг поворачивается на один шаг, металл заливают в изложницу, а лаборант с помощью крохотного манипулятора, наподобие тех, что работают в горячих атомных камерах, вносит в высокочастотное поле новую заготовку. Работает целый литей-

ный завод в миниатюре. Продукция завода уникальна. Не по размерам — по качеству. Структура слитков получается идеально однородной, поскольку вихревые токи не только плавят, но и интенсивно перемешивают металл. Кстати, электромагнитное перемешивание делает возможным получение сплавов из таких металлов, что другими способами друг в друге никак не растворяются.

Несмотря на кажущуюся простоту и очевидность теоретических принципов, освоить левитационную плавку практически было весьма нелегко. Между индуктором и расплавом возникали электрические разряды, и медные индукторы быстро перегорали. А покрывать их изоляцией нельзя — любое случайное прикосновение тотчас же загрязнит металл, сведя все преимущества способа к нулю. Пришлось в несколько раз снизить напряжение, зато увеличить силу тока. И тогда катушка из многих витков превратилась в одно массивное кольцо, по которому хлынула охлаждающая вода.

чески это действительно так, но практически... Много ли надо, чтобы нагреть шарик весом в несколько десятков граммов? А вот с вольфрамом сразу начались осложнения.

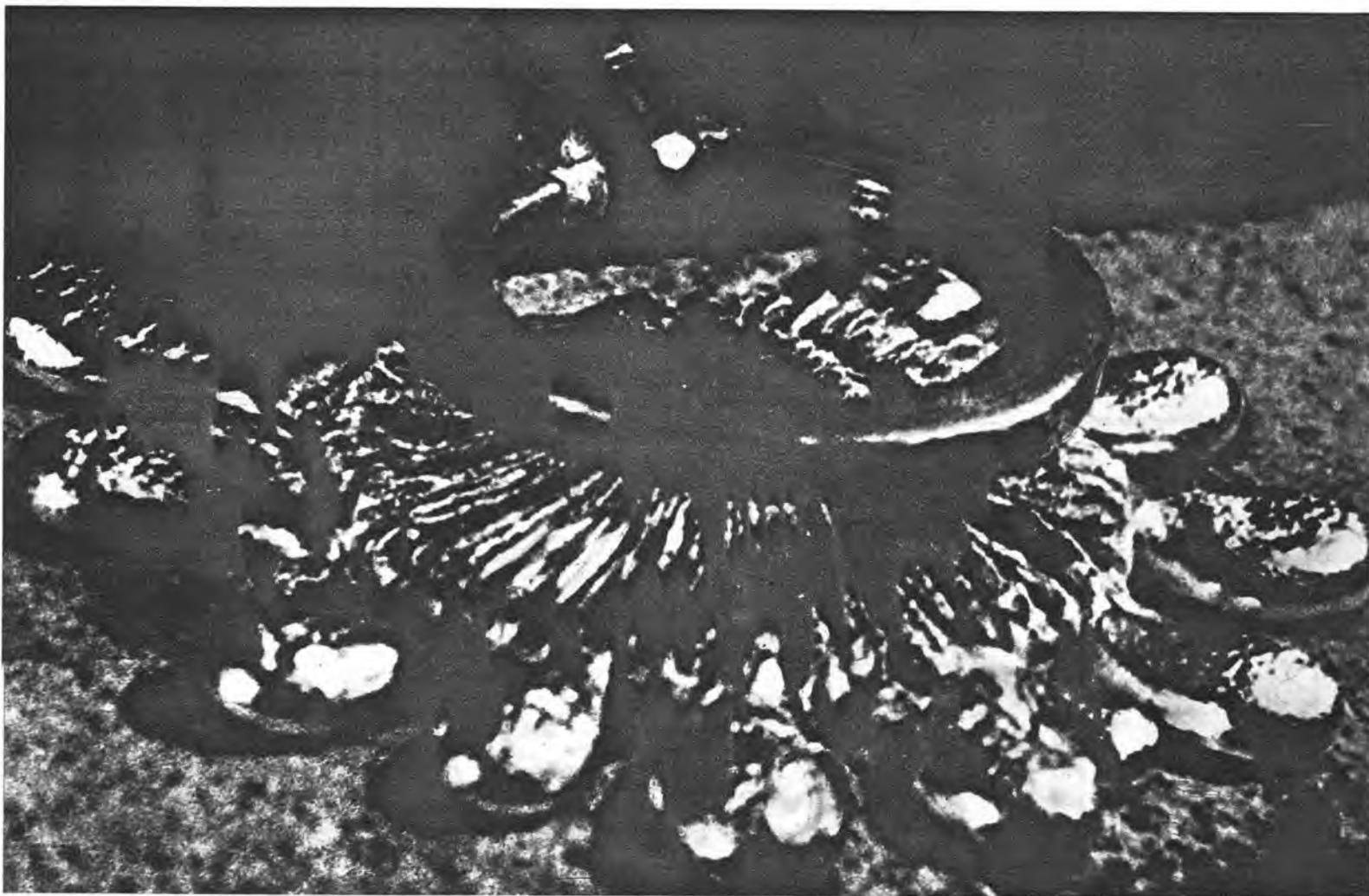
Нагреваемый металл отдает энергию в окружающее пространство излучением, причем интенсивность излучения растет пропорционально четвертой степени абсолютной температуры. При прочих равных условиях капля вольфрама, нагретая до температуры плавления, теряет от излучения примерно в тринадцать раз больше энергии, чем титан. А ведь титан — тоже не легкоплавкий металл. Так что расплавить вольфрам на весу почти невозможно. Во всяком случае нужно резко повысить мощность генератора. Сначала сотрудники лаборатории это строго доказали теоретически. А потом — изобрели несколько способов, как без этого обойтись.

Суть новых изобретений — в целесообразном разделении труда. Раньше электромагнитное поле и поддерживало металл на весу, и нагревало его. Теперь ему оставили только

нится: в поле все равно остаются «дырки», через которые металл начинает вытекать, как только давление внутри капли превысит силы поверхностного натяжения. Происходит примерно то же самое, что применительно к плазме физики называют неустойчивостью. Кстати, жидкий металл, висящий в электромагнитном поле, — модель плазмы, и некоторые исследователи этим уже воспользовались.

Итак, левитационная плавка — инструмент исследователей. Это возможность весьма быстро исследовать сотни и тысячи новых сплавов. Исследовать, чтобы мгновенно выдать результаты опытов производству — и получить экономию труда, средств, инструмента, металла, энергии. Второе: даже небольшие порции сверхчистых металлов — незаменимое сырье для электромашиностроения, где требуются исключительно чистые сверхпроводимые сплавы, сырье для полупроводниковой и радиоизотопной техники.

Но крохотные порции металла могут неожиданно пригодиться и для производства, где выпуск продукции исчисляются тысячами тонн.



Немало трудностей было и с самими металлами. Мало того, что их физические свойства разнообразны. Они еще и меняются с температурой по-разному. Меняется электрическое сопротивление, поверхностное натяжение, удельный вес и упругость паров. Понадобились обширные исследования, чтобы справиться со всем этим многообразием и подчинить электромагнитному полю самые разные сплавы.

Один вольфрам оставался до последнего времени непокоренной вершиной, досадным исключением. Досадным потому, что из-за его самой высокой среди всех металлов тугоплавкости (3410°C) вольфрам трудно получить в жидком и чистом виде обычным способом. А интерес к нему в последние годы резко возрос — ведь это незаменимый материал для нитей накаливания, катодов генераторных ламп и газоразрядных трубок, сварочных электродов и других аппаратов и деталей, работающих при сверхвысоких температурах.

Казалось бы, для левитационной плавки нет никаких температурных ограничений. Теорети-

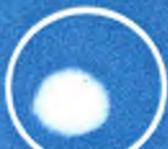
поддержку. А нагрев поручили лучу — электронному, лазерному или просто световому, от мощной ксеноновой лампы высокого давления, сконцентрированному специальной оптической системой. Впустив такой луч в окошко герметичной камеры, можно нагреть висющую каплю практически до любой температуры, можно не только расплавить вольфрам, но даже его вскипятить. Опыт этот — единственный в мире. КПД лучевого нагрева настолько выше КПД индукционного, что общая мощность установки даже понизилась.

Конечно, больше нескольких десятков граммов расплава удержать на весу невозможно. Как бы мы ни увеличивали напряженность электромагнитного поля, положение не изме-

Несколько десятков граммов металла особого качества иногда позволяют радикально усовершенствовать всю заводскую технологию. Так, на трубопрокатных заводах узким местом часто бывает резка труб. Обычно их режут газокислородными резаками. Скорость такой резки не столь велика, как хотелось бы. Край труб получаются неровными. А для хранения кислорода приходится держать громоздкое газобаллонное хозяйство. Гораздо быстрее резать плазмой. Плазменная резка — весьма совершенный процесс. Но при ней электроды приходилось менять несколько раз в смену, каждый раз останавливая производство. Только гафниевые электроды из сверхчистого металла, выплавленного в электромагнитном поле, оказались достаточно стойкими. Позволив перейти на плазменную резку, они принесли Челябинскому трубопрокатному заводу возможность автоматизировать эту операцию и избавиться от забот о кислороде и ацетилене.

Микрометаллургия вторгается в самые «тяжелые» и мощные процессы производства. ●

ВО ВСЕМ МИРЕ



АТОМ ПОД ОБЪЕКТИВОМ

Профессор Альберт В. Креве из Чикагского университета сделал снимки отдельных атомов ураня и тория, увеличенные в миллионы раз. Это результат шестилетней работы, на которую было израсходовано около 1 миллиона долларов.



КОНСЕРВИРОВАННЫЕ... ЦВЕТЫ

Может ли сохраниться жизнь в запаянной консервной банке? Японские агрономы доказали, что может. В магазинах Токио продаются теперь законсервированные цветы, вернее, взошедшие семена. Покупатель приносит консервную банку домой, снимает крышку, вливает внутрь немного воды и ставит банку на солнце. Очень скоро из банки начинают выглядывать цветы — фиолетовые петунии или розовые маргаритки. Другие виды цветов пока не поддаются консервированию.



АЛМАЗНАЯ НИТЬ

Канадские ученые научились изготавливать волокно из углерода. Волокно это очень дешевое, эластичное и необычайно прочное: нить поперечным сечением в один квадратный миллиметр может выдержать груз в 300 килограммов. Основным сырьем для получения углеродного волокна служат отходы переработки нефти.



ПОЛЬЗА ГЛУБИННЫХ ВОД

В Карибском море, вблизи острова Пуэрто-Рико, укладывают трубу длиной в 1600 метров. По ней из глубинных слоев моря будет подаваться на

поверхность богатая питательными веществами глубинная вода. Такая вода способствует росту фитопланктона, одноклеточных плавающих водорослей, а они, как известно, — первое звено в цепи создания морских продуктов. Фитопланктоном питаются черви, моллюски и другие мелкие обитатели моря, которых, в свою очередь, с аппетитом поедают рыбы.

Идея перекачивания глубинных вод на поверхность основана на наблюдениях морских биологов; они заметили, что в тех местах, где глубинные воды естественным путем поднимаются вверх, всегда кишмя кишит рыба.



ТАЙНА ВЕЧНОГО ЦВЕТА

Египетским ученым удалось разгадать секрет изготовления древних красок времен фараонов. Известно, что эти краски обладают исключительной стойкостью и прочностью — они не

потускнели спустя тысячелетия. Как сообщил доктор Ахмед Салех, древние художники добавляли в свои краски специальную смесь. Она состояла из сплава одной части окиси меди, одной части окиси кальция (негашеной извести) и четырех частей окиси кремния. Готовый сплав охлаждали, тонко размалывали и смешивали с яичным желтком и древесными смолами. На этой основе замешивались синие и желтые краски. Такая «кристаллическая смесь» выдерживала температуры до 1000 градусов Цельсия и не поддавалась воздействию сильных кислот.



КЕРАМИЧЕСКОЕ ВОЛОКНО

Глина с разными примесями стала исходным материалом, из которого английские инжене-

ры начали изготавливать специальное волокно. Этот новый материал (его торговое название «тритон каовул») можно применять для облицовки промышленных печей, где он с успехом заменяет шамотный кирпич. Тритон каовул выдерживает температуры до 1300 градусов Цельсия. И еще одно немаловажное его достоинство: плохо проводит тепло. Благодаря этому уменьшается расход топлива. Выпускают тритон каовул в виде «тюфяков» или тонких листов.

НОВЫЙ КОМПАС

Французский изобретатель А. Вернер получил патент на гирокомпас, который отыскивает направление на север. Причем не на магнитный полюс, как магнитный компас, а на истинный север, на место, где из пересечения меридианов к Полярной звезде протянулась земная ось! Вернер использовал в своем компасе общеизвестное физическое явление: вращение Земли вокруг своей оси. Оно не будет действовать на гироскоп, ось которого расположена горизонтально, только в том случае, когда она направлена точно на север. Конечно, получающаяся при этом сила очень мала, и обычный гироскоп под ее уси-



лием не повернется. Но здесь вступает в действие специальная система. Она поворачивает волчок до тех пор, пока влияние вращающейся Земли не прекратится. И тогда ось покажет истинный север!



РЕГУЛЯТОР РОСТА КИНЕТИН

Зерна ячменя и пшеницы увеличиваются в весе, если растению обработать кинетином (синтетическое соединение, родственное никотину). Ученые ГДР, исследовавшие это явление, обнаружили любопытный факт: в колосьях растущих злаков содержится довольно высокий процент вещества цитокинина, близкого к кинетину. К моменту созревания хлебов количество цитокинина в растениях резко уменьшается, и если в этот момент дать растению вместо цитокинина кинетин, это благоприятно скажется на росте зерен. Ячмень дает прибавку урожая до 10 процентов, а пшеница — даже до 30 процентов.



ЗВЕЗДЫ СТАЛКИВАЮТСЯ!

Известный американский астроном, профессор Шварцшильд, объявил недавно, что на некоторых снимках, сделанных с помощью телескопа, поднятого на аэростате на высоту более 25 000 метров, видны необычные галактики. Диаметр ядра их равен 12 световым годам или даже меньше. Скопление звезд в таких галактиках столь велико, что они должны сталкиваться раз в четыре месяца, а то и чаще. Если учесть, что их скорость — тысячи километров в секунду, то понятно, что взрывы при таких столкновениях должны быть грандиозными. Профессор Шварцшильд считает, что этими взрывами можно объяснить колоссальную мощь, которую излучают квазары и так называемые галактики Сэйферта. Сообщение вызвало большой интерес у астрономов, поскольку такие частые столкновения звезд до сих пор считались невозможными.

**ТЕПЕРЬ УЖ
ПРЕСТУПНИК НЕ УЙДЕТ**

Преступники очень не любят оставлять следы на месте преступления, но всегда их оставляют. Правда, не каждый детектив способен эти следы заметить. Теперь зрение детективов обещает стать более острым. Сотрудники лаборатории лазерной техники в Фелтхеме (Англия) обнаружили любопытную вещь: если в лучах лазера сфотографировать пол в помещении, ковер, асфальтовую дорожку или открытый грунт, то на фотографии можно будет явственно увидеть следы ног, которые в иных условиях совершенно невидимы.



**ЗУБУ... ДЕВЯТЬ
МИЛЛИОНОВ ЛЕТ!**

Этот зуб, принадлежащий одному из древних предков человека — австралопитеку, обнаружила недавно группа археологов и антропологов около озера Баринго (Кения). Определив его возраст — 9 миллионов лет, ученые установили также, что владелец его был древнейшим из всех известных в настоящее время австралопитеков. Продолжая исследование, ученые надеются решить проблему происхождения данной группы австралопите-



ков и благодаря этому вплотную подойти к важной проблеме — происхождению человека вообще.



ЕЩЕ ОДИН ДВИГАТЕЛЬ

В лабораториях Японии ведутся интенсивные исследования: испытываются аккумуляторные, паровые двигатели бж-

дущих автомобилей. Теперь к ним прибавился еще и гидравлический. Все жидкости, как известно, от нагревания расширяются, и внутреннее давление их поднимается весьма значительно. Двигатель, предложенный японским инженером, работает на фреоне. В жидком виде он поступает к винтовым шестерням двигателя и приводит их во вращение. По сравнению с обычным двигателем мощностью в 90 лошадиных сил, «фреоновый» занимает в 8 раз меньше места и в 6 раз меньше весит.



**ТАБЛЕТКИ
ДЛЯ АПЕЛЬСИНОВ**

Замечено, что грибки, которые вызывают гниль у плодов и овощей, погибают в атмосфере двуокиси серы. На этом

основан новый метод хранения плодов. Источником газа служат таблетки с натриевым метабисульфатом. Разлагаясь, метабисульфат выделяет двуокись серы. Такая таблетка может служить 8 месяцев. Двуокись остается на поверхности плодов, не проникая внутрь. Она легко смывается холодной водой. Через 4 месяца урожай выглядит так же, как только что снятый с ветки. Этот метод начинают применять для хранения винограда, апельсинов, яблок, слив.

САМ СЕБЯ И ОКРАСИЛ

Через несколько месяцев после постройки этот невзрачный, серо-стального цвета мост через реку Консумнес приобрел приятную и редкую зеленовато-коричневую окраску. Но кисть маляра не касалась его. Мост сам покрасил себя. Дело в том, что для него специально подобрали такую низколегированную сталь, которая в атмосферных условиях покрывается пленкой патины и после этого уже не нуждается в защитных покрытиях.



**НАСКАЛЬНЫЕ РИСУНКИ
В РАЙОНЕ НИГЕРА**

Пять тысяч наскальных рисунков, сделанных за 500 лет до новой эры, обнаружила французская экспедиция в районе Нигера. Археологи считают, что это самое прекрасное собрание наскальных рисунков той эпохи. Чаще всего встречаются изображения быка, но есть жирафы, носороги, слоны. Особый интерес представляют изображения боевых колесниц, так как до сих пор считалось, что в ту эпоху их в этой области еще не было.



**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК
УБИВАЕТ БАКТЕРИИ**

Двое французских ученых — Пареллэ и Сикар, работающие в лаборатории генетики в Тулузе,

создали простой метод уничтожения бактерий. Для этого через раствор, в котором находятся бактерии, в течение 30 минут пропускают ток. После этого раствор становится абсолютно стерильным. Ученые предполагают, что новый метод стерилизации может найти применение в различных областях науки, техники и медицины. В частности, он оказался очень удобным при стерилизации молока. Таким же методом можно уничтожать бактерии, вызывающие коррозию металлических конструкций, погруженных в воду.



ХИМИКИ — ЮВЕЛИРАМ

Неожиданную помощь ювелирам оказали французские химики. Обычно изумруды с посторонними включениями и трещинами браковались и использовались для шлифования своих более ценных собратьев. Химики растворили неудачные кристаллы в специальном растворе. Вновь выращенные кристаллы были чистыми и красивыми.

МЕД НА ЛЮБОЙ ВКУС

Один польский пчеловод в Букове получает мед различных вкусовых оттенков — малины, огурца, лимона, — причем мед он вынимает из улья уже упакованным в стеклянные или пластмассовые сосуды. Разные сорта меда получают благодаря кормлению пчел фруктовыми и овощными соками. А пустые сосуды, помещаемые в улей, немедленно используются пчелами для устройства в них



сот и потом заполняются медом. Методами буковского пчеловода заинтересовались во многих странах.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ШУБА

На сверхзвуковых скоростях даже очень тонкое крыло самолета — сильное сопротивление. Воздушная волна, которую оно порождает и которую мы слышим, как громоподобный удар, — это бесполезно истраченная мощность двигателя. Если бы удалось уменьшить эту волну, самолет стал бы расходовать меньше горючего, возросла бы дальность его полета. Вот не совсем обычный проект: изобретатель предлагает изолировать от самолета передние кромки крыльев и оперения и подавать на них высокое напряжение.



Частицы воздуха будут электризоваться, и обтекание крыла воздухом изменится. Опыты показали, что в этом случае мощность ударной волны уменьшится, а это значит — сопротивление крыла станет меньше.



Друг мой бульдозер

ПЯТЬ ВОПРОСОВ

заместителю начальника Главного управления механизации строительных работ Министерства промышленного строительства СССР

Николаю Фроловичу Константинову

1. Какова роль бульдозера на современной стройке?

Без бульдозера современная стройка просто немыслима. Что бы ни строилось: завод или город, плотина или канал, везде бульдозер — незаменимый труженик и мастер почти на все руки. В прошлом году на объектах нашего министерства из 500 миллионов кубометров земляных работ 220 миллионов, или 44 процента, было выполнено бульдозерами. На долю всех прочих машин падает, как видите, лишь немногим более половины. А ведь бульдозеров у нас, в массе других машин, как будто не так уж много — на наших стройках всего 23 процента

машин-бульдозеров. Если сопоставить эти цифры, то станет ясно, что бульдозер на современном строительстве не только незаменим, но и несет основную нагрузку. На некоторых объектах, где применение бульдозеров особенно рентабельно, они выполняют до 70 процентов всех земляных работ.

2. Какие же виды работ может выполнить этот «мастер почти на все руки»?

Основная задача бульдозера — слой за слоем резать и перемещать грунт. Поэтому на земляных работах, будь то рытье котлованов, возведение насыпей, планировка строительных площадок, дорожного полотна и откосов или засыпка траншей, бульдозер может в принципе заменить любую землеройно-транспортную маши-

ну — скрепер, грейдер, экскаватор. Исключая, естественно, специфические виды работ. А при рыхлении мерзлых грунтов бульдозер незаменим.

3. Какие марки отечественных бульдозеров наиболее хорошо себя зарекомендовали?

Я бы отметил следующие: «Д-687» на тракторе «Т-100МПП», «Д-572» и «Д-652А» (рыхлитель) на тракторе «ДЭТ-250». «ДЭТ-250» сейчас один из лучших.

4. И, очевидно, удовлетворяет всем требованиям строителей?

В значительной степени, но не совсем. Это отличная машина, но нужна еще лучше — с мощным мотором, что-нибудь в 1000—1200 лошадиных сил, с хорошими транспортными и рабочими скоростями, с надежными системами авто-

ТЫСЯЧА ПРОФЕССИЙ — ТЫСЯЧА ЗАГАДОК

матического управления отвалом и легко управляемым трактором, с разнообразнейшим сменным оборудованием, с прочной и комфортабельной кабиной, приспособленной к работе в любых природных условиях — от Крайнего Севера до среднеазиатских пустынь.

5. И последний вопрос — перспективна ли специальность бульдозериста?

Судите сами: только по нашему министерству в ближайшие годы бульдозерами будет выполняться уже около 50 процентов всех механизированных земляных работ. Значит, понадобится еще больше мощных высокопроизводительных машин, а следовательно, и высококвалифицированных бульдозеристов.

РЕПОРТАЖ ИЗ ЗОНЫ ПОИСКА

НА КУЛЬМАНАХ КОНСТРУКТОРОВ, В ЦЕХАХ, НА ПОЛИГОНАХ

ЧТО ТАКОЕ БУЛЬДОЗЕР? Если задать этот вопрос конструктору, он ответит:

— Один из видов навесного оборудования, которым оснащаются тракторы для выполнения землеройно-транспортных работ. Стоит из отвала с ножом, рамы или толкающих брусьев, гидропривода и механизмов управления отвалом.

О тракторе конструктор говорить не станет, ибо бульдозер можно в принципе смонтировать на любой передвигающейся машине — на танке, на автомобиле, на локомотиве. И даже на телеге, как был смонтирован один из первых упомянутых в истории бульдозеров.

Строитель, дорожник, лесопромышленник, горняк ответят на тот же вопрос иначе.

Ответы будут разными по форме, но однозначными по существу: бульдозер — машина, воспринимаемая в комплексе, без деления на базовый трактор и навесное оборудование.

Итак, существуют две точки зрения: бульдозер — механизм и бульдозер — машина. С одной стороны — технические традиции, с другой — экономические и производственные показатели. Претензии хозяйственников к современному бульдозеру — это претензии к машине и основные из них — именно к трактору. Что происходит при установке бульдозера на выпускающиеся сейчас тракторы общего и сельскохозяйственного на-

значения? Прежде всего, смещается центр тяжести всей машины. Отсюда — перекос гусениц, активный износ деталей ходовой части и других узлов конструкции, поскольку динамические нагрузки при работе бульдозера и направлены совершенно иначе, и по величине намного превосходят те, которые испытывает трактор при работе на пахоте или в качестве тягача. Все это сильно сокращает срок службы большинства деталей, а следовательно, машины.

Но дело не только в машине — машину ведет человек, и о нем тоже надо подумать. При нынешнем расположении кабины водитель видит борозду, видит дорогу, может следить за прицепным инвентарем, но совершенно не видит того, что происходит перед отвалом, полагаясь в работе только на опыт и профессиональное чутье. Велика и физическая нагрузка водителя — кроме трактора, ему приходится управлять еще и отвалом. А это, в общей сложности, около 2000 операций в час, то есть одно переключение в каждые полторы-две секунды рабочего времени.

Несколько лет назад на кульманах появились силуэты тракторов с непривычными очертаниями. Сегодня эти силуэты воплощены в металле.

НА ЧЕЛЯБИНСКОМ ТРАКТОРНОМ ЗАВОДЕ проходят испытания три новых трактора — «Т-220», «Т-330» и «Т-500». Это тяжелые машины с мощными моторами — 220, 330 и 500 лошадиных сил, специально предназначен-

ные для оснащения дорожно-строительным оборудованием.

На них заранее установлены гидроцилиндры для управления отвалами, опорные шарниры и кронштейны для монтажа различных видов навесного оборудования. Вся конструкция новых машин рассчитана на тяжелые режимы работы, большая часть деталей и узлов выполнена из сталей, надежно работающих как при низких, так и при высоких температурах.

Двигатели воздушного охлаждения, установленные на этих тракторах, намного упрощают уход за машиной, особенно в северных районах страны. Переход на гидромеханическую трансмиссию заметно облегчил работу бульдозериста — раньше одно только переключение скоростей отнимало у водителя до 5 процентов рабочего времени. Резко снизились усилия на рычагах и педалях: механизмы управления трактором имеют сервопривод. Кабины новых тракторов рассчитаны на работу в любых климатических условиях. Они надежно термо- и шумоизолированы, полностью кондиционированы — предусмотрено отопление, вентиляция, увлажнение воздуха, обдув стекол; кресло водителя очень удобной формы, регулируется по высоте и положению в кабине. Сама кабина расположена в передней части трактора, непосредственно над отвалом — это дает водителю возможность не вслепую управлять рабочим органом. Впрочем, это, возможно, уже не имеет решающего значения, так как у бульдозериста появился надежный помощник.

В ИНСТИТУТЕ «ВНИИСТРОЙДОРМАШ» созданы системы автоматического управления бульдозерным отвалом — «Автоплан-1» и «Автоплан-2». Работают системы следующим образом. На раму бульдозера устанавливается датчик, электрический сигнал которого пропорционален углу отклонения отвала от заданного положения. Как только меняется глубина резания, по сигналу от датчика гидропривод немедленно возвращает отвал в нужное положение. В системе «Автоплан-2», предназначенной для оборудования тяжелых бульдозеров, предусмотрено дополнительное устройство защиты двигателя от перегрузки. При падении числа оборотов отвала автоматически приподнимается, давая мотору возможность «переходнуть», затем так же автоматически заглобляется на заданный уровень.

Средняя производительность автоматизированного бульдозера повышается примерно на 20 процентов, а число переключений, выполняемых вручную, сокращается в 5—8 раз.

А качество работы! На испытаниях по планировке рисовых затопленных полей в районе Ташкента бульдозер «Д-687А», оснащенный системой «Автоплан-1», на участке длиной в 200 метров отклонялся от горизонтали всего на плюс-минус 5 сантиметров. Чтобы добиться той же точности при ручном управлении, бульдозеристу нужно выполнить 80—90 переключений в минуту, тогда как самый опытный водитель-виртуоз делает лишь 60—70 и может работать с



такой нагрузкой не более получаса!

Автоматизация — не единственная забота конструкторов. Хозяевам нужен в бульдозере рабочий орган универсального назначения. В том же ВНИИстройдормаше разработан комплект из 20 видов сменного навесного оборудования. С помощью этого оборудования бульдозер сможет работать в качестве рыхлителя, планировщика полотна и откосы в дорожном строительстве, прокладывать небольшие траншеи; подни-

мать грузы, валить крупные деревья, резать кусты...

Конструкторы сделали немало. Но хозяйственников трудно удовлетворить. Из года в год растет количество новостроек, увеличиваются объемы работ, сокращаются сроки сдачи объектов в эксплуатацию. И снова конструкторы ищут пути повышения мощности, надежности, эффективности, производительности бульдозера. В научно-исследовательских институтах и конструкторских бюро ведутся работы по созданию нового

семейства тракторных двигателей мощностью до 2500 лошадиных сил. Разрабатывается гидравлическая трансмиссия, лучше, чем гидромеханическая, приспособленная к резко-переменным режимам работы. Ведутся поиски и в области новых конструкций и принципов действия рабочего органа — виброрезание, например, может повысить эффективность работы бульдозера на 30—40 процентов, а рабочий орган взрывного действия дает фантастический скачок произ-

водительности, повышая ее в 20—30 раз! Где-то в не очень уж далеком будущем конструкторам видится бульдозер мощностью в 10—12 тысяч лошадиных сил — машина весом в 300—400 тонн, высотой в трехэтажный дом, с размером отвала в несколько десятков квадратных метров. И уже сегодня они задумываются над тем, какой же двигатель ставить на такую машину — газотурбинный или, может быть, паровую машину на ядерном топливе? ●

Л. ФИЛИМОНОВ

ГОРНЫЙ СКУЛЬПТОР

(ДВА ДНЯ ИЗ ЖИЗНИ БУЛЬДОЗЕРИСТА-ДОРОЖНИКА)

Фото И. Агафонова

Дорога, загнанная снегопадами в глубокую траншею, с трудом протискивалась в тесноте ущелья, крутым зигзагом выбиралась на пологий склон и уходила вверх, к провисшему между хребтами небу. Под нижним краем медленно ползущих облаков ее, как лезвие ножа, срезала кромка перевала, точно прочерченная через камуфляж голубовато-серых теней.

Издаലെка дорога выглядела тем, чем ей и полагалось быть, — дорогой. То, что лежало перед громыхающим ножом бульдозера, в хлестком и образном шоферском лексиконе имело несколько названий — слово «дорога» среди них не фигурировало. По дну траншеи шла бугристая, в мазутных пятнах полоса утопанного снега с двумя глубокими извилистыми колеями, пропаханными скатами грузовиков. Местами обе колеи проваливались в длинные канавы с обледеневшим дном и изуродованными краями. В этих канавах тяжело груженные машины металась, бешено вгрызаясь в лед протекторами, ревели пойманым в капкан медведем и, обессилев, оседали на мосты, и затихали в ожидании бульдозера, дежурившего на дороге. Измотанные круглосуточной ездой шоферы вытаскивали полушубки и засыпали, скорчившись в кabinах, клая шоферскую свою судьбу и, как подарку, радуясь неожиданной передышке. И иногда им удавалось даже выспаться — если бульдозер в это время взламывал «капканы» гденибудь километрах в тридцати.

Говорят, за работой лучше не думать о постороннем. Но Ису воспоминания не отвлекали от дела. Годы работы на горных дорогах довели и отшлифовали его водительский навык до полного автоматизма. Глаза внимательно следили за дорогой, руки перемещали рычаги, ноги давили на педали, — и делали это сами, не мешая бульдозеристу думать о чем угодно. Бульдозер не был для Исы машиной, которой нужно управлять. Это был инструмент, удобно и прочно подогнанный по руке. Настоящий же мастер во

время работы не думает об инструменте, ибо в работе инструмент — естественное продолжение руки. Плотник не думает о тополе, столяр не думает о стамеске, каменщик — о мастерке, как ни один нормальный человек не размышляет за едой о ложке. Мастер думает только о замысле, о цели работы и о материале, с которым имеет дело.

Материалом Исы была дорога — та, что уходила из-под ножа к перевалу. И он, как скульптор с глыбы мрамора, снимал с нее все лишнее. Бугристая кора дороги коробилась, дробилась, поднималась дыбом. Извилистые колеи ломались, ежились в гармошку и уползали под катящийся перед ножом вал перемолотого снега.

И замыслом была дорога — та, что широкой, ровной, гладкой полосой ложилась за бульдозером, словно размазываясь с гусеницы, и скатывалась вниз, к ущелью. Это была работа скульптора — многопудовый нож с точностью скальпеля убрал с дороги все мешающее замыслу. С той только разницей, что никому из скульпторов не приходилось дважды обрубить все лишнее с одной и той же глыбы. Бульдозеристу после каждого бурана приходилось начинать все заново — от нижней точки своего участка и до перевала.

...День шел на убыль. Впереди над зубчатой стеной хребта все четче вырисовывался тусклый полумесяц — его все чаще закрывала облака, сгущавшиеся к ночи. У кромки, где дорога исчезала, перелившись через перевал, торчал из снега выступ, острый, как топор, — черно-коричневое ровное пятно на белом фоне. Там был конец участка. Иса потянул рукоятку акселератора, прибавил скорость. Пора заканчивать, и так уже до дома засветло не доберешься. При мысли о доме ему тут же представилась чайхана в самом центре поселка, возле которой, вздрагивая носорожьими капотами, стоят бульдозеры с работающими на малых оборотах дизелями. В чайхане шумно, дымно, тепло, на столах пиалы с ароматным лагманом и расписные чайники с крепким чаем...

Мотор заглох, когда он разворачивал бульдозер, сдвинув с расчищенной дороги последнюю гряду «ненужного материала». Иса недоброе слово помянул Аллаха, откинул дверцу, выбрался на гусеницу. Мороз ключей пятерней сдавил лицо, перехватил дыхание. Бульдозерист поспешно затянул узлом завязки шапки и застегнул до горла телогрейку. С полчаса он копался в моторе. Копался просто для очистки совести, поскольку за первого же взгляда понял, что поломку удастся исправить лишь в мастерской. От холода немели руки — сталь, раскаленная морозом, жгла огнем. Наконец он захлопнул капот, влез в кабину и вытащил из-под сиденья замасленный полушубок. Сейчас, когда дыхание мотора уже не грело тонкую кабину, когда не нужно было двигать рычаги и жать педали, чем дальше, тем яснее становилось, что мороз шутить не собирается. Иса поплотнее закутался в полушубок и поднял пахнущий солянойкой воротник. Видение уютной чайханы, приправленное ароматным запахом лагмана, отодвинулось и растаяло в надвигающейся тьме... Оставалась еще надежда на нечаянную попутку — через час он добрался бы до поселка. Иса не знал, что днем по радио передали штормовое предупреждение — надвигался буран. На сырцах чабаны укрывали в кошарах голодных овец. Грузовики с мешками ячменя и тюками спрессованного сена остались на ночь в придорожных кишлаках. Даже дежурные бульдозеры ушли с дороги.

Ночью Иса проснулся, оглушенный грохотом и воем. В горах бушевала метель. Осатаневший ветер бесновался над бульдозером и бился в дверцы, прогибавшиеся под его напором. Кабина, дребезжа пустой консервной банкой, ходила ходуном. Казалось, будь бульдозер чуть полегче, ветер смел бы его под обрыв. Бульдозерист почувствовал, что замерзает, выпутался в тесноте кабины из негреющего полушубка и принялся отчаянно сгибать окоченевшие руки и ноги. Когда сквозь накрепко залепленные снегом стек-

ла забрезжил еле уловимый свет, в кабине потеплело — бульдозер замело по крышу. Иса опять забрался в полушубок и мгновенно уснул.

Утром небо очистилось, облака поднялись и растаяли в необъятной голубизне. Горы, лишённые привычно резких очертаний, спали, завесившись от мира тишиной. Не было ни бульдозера, ни дороги, ни скального выступа, остро, как топор, такого остро, что раньше на нем даже снег не держался. На склоне, сверкающем белизной, торчали лишь странные столбики — макушки телеграфных столбов с изоляторами, и провода, соединяющие их, лежали на снегу.

День в тягостном бездействии тянулся бесконечно. Попытка хоть немного отодвинуть дверцу окончилась сугробом снега, высыпавшимся на голову. Время от времени Иса задремывал, просыпаясь, прислушиваясь к тишине. Тишина была плотной, как под водой, и, как вода, давила на уши. Окончательно разбудил его близкий грохот мотора. Снег за окошком двинулся, поплыл, осыпался куда-то вниз и в сторону. Из снега прямо на Ису вылез дымящийся капот бульдозера. Хлопнула дверца, на дорогу спрыгнул рослый парень в лихо заломленной ушанке и в телогрейке нараспашку.

— Салам, Иса! Обедать будешь? Я тут лагман привез.

...Горы хмурились. Над хребтом, поднимаясь опарой, клубились лохматые серые облака. Звук дизеля, то нарастающий до воющего рева, то замирающий до громового шепота, в ключья разнес завесу тишины. На склон, полого уходящий к облакам, опять карабкался бульдозер, в тысячный раз снимая со своей скульптуры все ненужное. Дорога, сматываясь с гусениц, крутым зигзагом вспарывала девственную белизну и скатывалась вниз, к ущелью. В ущелье негодуящие сигнализировали грузовики, набитые мешками с ячменем и тюками спрессованного сена, — их ждали на сырцах, где чабаны вытаскивали из кошар остервенело блеющих баранов. ●

Что знают моржи

В. КУПЕЦКИЙ,

руководитель научно-оперативной группы Штаба морских операций востока Арктики, кандидат географических наук

Моря, те, что ближе к полюсам нашей планеты, славятся обилием жизни. Это и понятно, ибо чем холоднее вода, тем больше в ней растворено кислорода, тем при прочих равных условиях благоприятнее обстановка для всей «пищевой цепи» от мельчайших растительных и живых организмов — фитопланктона и зоопланктона — до китов.

Было время, когда воды Арктики буквально кишели моржами, белухами и китами. Но сейчас — увы! — в морях Баренцевом, Белом и Карском от моржей остались только воспоминания, запечатленные в названиях приметных мысов, островов и заливов, — остров Моржовец, губа Моржовая, мыс Моржовый.

И в Охотском море клыкастые звери исчезли. Если их находят иногда, то только в ископаемом виде.

Но вот в Беринговом и Чукотском морях моржей довольно много, и признаков исчезновения их не видно. Немало содействовала этому... пластмасса. С ее появлением легендарный «рыбий зуб» — моржовые клыки — утратили свою ценность на мировом рынке. Кроме того, сократился и промысел на моржей чукчей и эскимосов, для которых моржи теперь уже не представляют единственного источника к существованию.

Научно-оперативные группы штабов морских арктических операций ведут всеми доступными современными средствами тщательное и регулярное наблюдение за состоянием льда и морей. И каждый раз, когда по заданию штаба самолет ледовой разведки выходит на мористую кромку льдов в Чукотском море, летчиков и гидрологов всегда приятно поражают огромные густо-коричневые скопления моржей, которые буквально усеивают особенно облюбованные ими льдины.

Ледовая разведка должна отметить на карте любые примечательные явления, наблюдаемые в море. И моржей тоже. Из года в год наносят на карты места массовых скоплений моржей. Так постепенно удалось выяснить время и пути перемещений, миграций этих животных.

Но вот что интересно и даже загадочно — бывают случаи, когда моржей обнаруживают среди «сплоченных», непроходимых даже для ледоколов тяжелых десятибалльных льдов. Странное поведение для моржей. Ведь они, говоря языком зоологических терминов, пагофильно-литоральные животные, то есть связаны как со

льдом, на котором отдыхают, на котором путешествуют, так и с литоралью — мелководьем, на дне которого они находят своих любимых моллюсков. Хотя моржи и живут среди льдов, но в полностью сплоченных, непроходимых льдах существовать не могут. Им необходимо дышать воздухом, им необходимы и пространства чистой воды и удобные полыньи.

И уж если забираются они в массивы льдов, то делают это, видимо, надеясь на лучшее, на разрушение льдов в этом районе. Так, например, в исключительно

тяжелую навигацию 1965 года в Чукотском море ледовая разведка неожиданно обнаружила моржей в 100 милях от кромки льдов, в глубине ледового массива. И что же? Через две недели на этом месте остались только редкие льды.

Может быть, случайность? Нет. Когда гидрологи рассказали об этом в штабе, один из опытных моряков, капитан-наставник Н. Ф. Инюшкин воскликнул: «Если моржи забралась в массив, значит, это уже не массив».

В следующем году за моржами особенно тщательно наблюдали. И

когда крупные стада моржей обнаружили в тяжелых сплоченных льдах к северу от мыса Шелагского, научно-оперативная группа дала прогноз о том, что через десять дней этот массив исчезнет. Прогноз оправдался.

В навигацию 1969 года в августе к западу от острова Врангеля, в глубине Айонского массива разведка обнаружила скопление моржей. Но ледовая обстановка была настолько мрачной и виды на погоду казались такими неутешительными, что гидрологи-прогнозисты не поверили моржам. Однако моржи не подвели. Вопреки всем ожиданиям и официальным прогнозам задули свежие восточные ветры, лед начал таять и расходитесь.

Так было и в навигацию 1970 года. В середине июля ледовая разведка обнаружила моржей далеко от островов Врангеля, в 120 милях от кромки льдов.

«Опираясь на моржей», научно-оперативная группа дала прогноз о том, что через три недели этот район очистится от сплоченных льдов.

Прогноз оправдался блестяще: через двадцать дней сплоченные льды исчезли там полностью.

Откуда моржи знают, что будет делаться со льдом, зачем они стремятся в глубину ледовых массивов? Не думаю, что ими руководит желание помочь прогнозистам. Просто моржи придерживаются стержня струи теплых вод. Современные средства наблюдения еще не позволяют «увидеть», какие теплые потоки распространяются под сплоченными льдами. А моржам это ясно. Они в этой воде живут. И наиболее вкусная пища им попадает именно на стыке теплых и холодных вод.

Даже очень сплоченный лед летом имеет трещины и разводья, проталины и промолны. Используя для дыхания эти естественные отверстия в ледяном покрове, звери вместе с теплой водой движутся к северу. Ледовая разведка не может заглянуть под лед, зато она отчетливо видит на сплещем ледяном фоне крупные скопления красно-коричневых ластоногих и тем самым определяет, где проходит фронт теплой воды. Зная положение этого фронта, прогнозисту несложно рассчитать, как поведут себя льды в этом районе.

Если в первой половине навигации, в период таяния льда, моржи предсказывают пути отступления полярных льдов, то во второй половине навигации они нередко предупреждают прогнозистов о предстоящем наступлении льдов. Так, например, в 1970 году, в сентябре, разведка обнаружила, что моржи начали покидать Айонский массив, звери явно уходили на восток, что могло предвещать начало «нажима» и дрейфа льдов. И действительно, на следующий день над всем проливом уже свирепствовали свежие северо-западные ветры, быстро ухудшившие ледовую обстановку.

Таким образом, для арктического мореплавания наблюдения над моржами послужат существенным подспорьем обычной ледовой и гидрологической разведке.

Главное, что моржи выдают свой прогноз весьма заблаговременно — за три-четыре недели. Это очень важно и другими методами трудно достижимо. ●



Достижения Новгородской археологической экспедиции отмечены Государственной премией 1970 года.

Советские археологи сделали крупный вклад в историю мировой культуры. За полвека своей работы экспедиция открыла для нас целый новый мир. Экономические отношения, политические события, жизнь горожан, нравы и обычаи новгородцев... Дети и старики, ремесленники и купцы, бояре и князья — всех мы знаем теперь несравненно лучше. Статья В. Янина, заместителя начальника экспедиции, рассказывает в основном о находках одного года. А в следующем номере вы увидите коллекцию замечательных находок многих лет.

В. Л. ЯНИН,
член-корреспондент АН СССР

Новгород-70

«Новгород-70». Так выглядит первая строка тысяч этикеток, приложенных к древним предметам, найденным в 1970 году. Так написано на затертых миллиметровках полевых чертежей, привезенных с раскопок Новгородской археологической экспедицией. И выведено тушью на ящиках с коллекциями и имуществом экспедиции. И напечатано на главном листе предварительного отчета. Был «Новгород-69». И был давно, за гранью военных лет, «Новгород-29». Экспедиция вступила в пятое десятилетие своей жизни. Подчиняясь законам естественного развития, она пережила младенчество и отрочество, вступила в зрелый возраст, но ей нет нужды задумываться о печальной старости, потому что надписи на этикетках, на чертежах и на ящиках с коллекциями из года в год пишут молодые руки, а открыватели древнего Новгорода ступают на неизведанную почву ушедших веков, оторвавшись на лето от вузовских учебников.

26 лет было Артемию Владимировичу Арциховскому, когда началось это непрерывное открытие. Около 20 — его сотрудникам, искавшим перед войной настлы вешевой площади, а потом ушедшим на войну (иные — чтобы не вернуться). Чуть за 20 — Нине Федоровне Акуловой, новгородской работнице, поднявшей с мостовой XV века первую берестяную грамоту. И немногим старше ее была в 1951 году Гайда Андреевна Авдусина, руководившая первым «грамотным» раскопом, тем, который заставил древних новгородцев заговорить. В 20 лет начали работу в Новгороде Саша Хорошев, Болеслав Ершевич, Лена Рыбина, начальники отрядов «Новгорода-70».

Каким же был «Новгород-70»? И еще вопрос: чем он отличается от сорока (и одного) предыдущих? Этот вопрос постоянно задают на раскопках, только в другой форме: «Неужели для решения даже самой сложной исторической проблемы нужны столь длительные усилия большого коллектива исследователей? Сколько же времени будут продолжаться раскопки в Новгороде?» В самом деле, может быть, все это от молодости исследователей? Приходят новые люди и открывают Новгород заново только для себя? Может быть, им просто нужно прикоснуться к древности, чтобы испытать волнение, уже пережитое в свое время теми, кто работал в Новгороде до них?

Нет, то, что заставляло волноваться меня и моих сверстников, поражая новизной, оставляет более или менее равнодушными моих младших товарищей. Для них наши прежние волнения — история науки. Трепет первооткрытия неповторим. Но в том-то все дело, что этот трепет дано ощущать ежегодно любому сотруднику экспедиции — так много неизведанного таит в себе Новгород. Сравним начальные цели экспедиции и ее сегодняшнюю научную программу, мы с удивлением обнаружим, что число проблем растет из года в год. Решение одних вопросов властно влечет

за собой постановку других. Исчерпав конкретную исследовательскую проблему, мы видим, что результат вступает в противоречие с привычным представлением о других явлениях истории и требует поисков новых материалов, новых фактов.

Но дело не только в этом. Идет время, и совершенствуется методика полевых работ — потому что ответы мы ищем все более детальные, на все более конкретные вопросы. В начале истории стремились сравнить между собой древности разных столетий. Археологи датировали находки суммарно: «XII век» или «XIV век», или еще грубее: «домонгольский период», «послемонгольский период». Потом новгородская археология породилась с ботаникой. Изучение годичных колец древних бревен позволило датировать любую постройку или уличную мостовую с точностью до одного года, а даты древностей, лежащих между ярусами древних сооружений, обрели точность до четверти столетия, а порой и до десятилетия. Легко догадаться, что это открытие, дав новое направление исследовательской мысли, в какой-то степени обесценило прежние достижения. Если бы раскопки тридцатых, сороковых, пятидесятих годов можно было заново провести сегодня, открытий было бы сделано больше.

Однако и сейчас древности, открываемые в удалении от деревянных сооружений, не получают столь же точных дат. Сейчас ведутся работы по применению палеомагнитного метода, который позволит получать точные даты при помощи анализа почв, взятых в любом месте раскопа. Археология будет вооружена точнейшим инструментом. Но его уже нельзя будет применить к тому, что раскопано прежде. И сегодняшние результаты в их микродетализации снова окажутся несопоставимыми с будущими результатами. Таков естественный ход развития науки. Можно было бы прекратить работы, уповая на будущих исследователей, которые все сумеют делать лучше нас. Но откуда же возьмутся эти будущие исследователи, если работы прекратятся? Будущие исследователи — это мы сами завтра и послезавтра.

Но почему именно Новгород — а не Киев, не Чернигов, не Москва — сделался главным местом притяжения древнерусской археологии? Можно было бы ответить — потому, что Новгород, создавший у себя не княжество, а боярскую республику, своеобразен, и его исторические судьбы особенно интересны. Такой ответ правилен, но не исчерпывающ. Ведь Новгород при всем своеобразии был русским городом, на его примере исследуются многие проблемы общерусского значения. Дело в том, что Новгород является наиболее сохранным памятником русского средневековья, и тому есть несколько причин.

Возникший среди болот, на влажных почвах русского севера, Новгород много столетий развивался в условиях, способствующих сохранению древностей. Оказавшиеся в земле нижние венцы его построек, многочисленные предметы из дерева, кожи, кости, коры, металлов не гнили и не разрушались. Повышенная влажность почвы препятствовала доступу к ним воздуха. Деревянные вещи лишь до отказа пропитывались влагой, не меняя своей формы, а металлические покрывались тонкой пленкой коррозии. Поэтому все предметы, попавшие в землю, могут быть и сегодня извлечены из нее. Будучи собранными вместе, они дадут полное представление об особенностях быта наших предков, воссоздадут картину их жизни. Отражением этой особенности новгородского грунта оказывается небывалая мощность напластований, оставленных в нем человеком за истекшую тысячу лет. Киев древнее Новгорода, но его культурный слой тоньше, поскольку большинство остатков превращается там в тлен. Культурный слой Новгорода достигает толщины в 6—7, а местами и 9 метров.

Повышенная влажность почвы способствовала возникновению еще одной особенности Новгорода как археологического памятника. Жители древнего города не рыли погребов и колодезь, не углубляли в землю фундаментов. Напластования разных веков благодаря этому оставались нетронутыми, среды эпох не

смешивались между собой. Когда в XVIII веке началось массовое каменное строительство на врытых в землю фундаментах, ему предшествовала перепланировка города. Новые его улицы, как правило, прошли не по красным линиям древних, а по задворкам усадеб. Фундаменты и подвалы новых каменных домов не затронули основных исторических комплексов древнего Новгорода.

Раскопки в других городах коварны. Они могут сопровождаться важнейшими открытиями, но могут быть и абсолютно неудачными. Как повезет. Раскопки Новгорода никогда не разочаровывают. На каждом квадратном метре его древней части, везде, где слой достаточно толст, хранятся в изобилии памятники истории. Этот вывод, возможно, является главным достижением Новгородской экспедиции. Пока он не стал очевидным, новое строительство бездумно уничтожало древний Новгород ковшами экскаваторов и ножами бульдозеров. Теперь же забота о сохранении главного источника настоящей и будущей новой информации о прошлом перестала быть делом только археологов. Исполком Новгорода в 1969 году принял важнейшее решение об охране культурного слоя. Потом это решение было подкреплено государственным постановлением. Отныне любому строительству в Новгороде должны предшествовать раскопки, а планы строительства в известной степени определяют очередность археологических работ. Если бы такого постановления не было, мы, несомненно, в ближайшие годы лишились бы ценнейшего памятника нашей истории. Теперь он еще многие годы будет отдавать свои тайны.

Ну а как же научная программа? Если очередность археологических работ определяют строители, то, может быть, и задачи экспедиции свелись к охране слоя? Так бы и случилось. Но как раз сейчас научная программа предусматривает исследования по возможности в разных районах города. Сейчас важна не концентрация работ на одном большом участке, как это было еще десять лет назад, а, напротив, расширение фронта работ, извлечение новых данных на максимально широкой площади города.

Так какой же он, «Новгород-70»?

«Новгород-70» начался годом раньше. Осенью 1969 года, когда очередной сезон завершился и экспедиция готовилась к отъезду, было получено сообщение о том, что начинается вскрытие котлована под новое здание медицинского училища. Сообщение было неожиданным. На Суворовской улице, вблизи центра города, по согласованным графикам строительства и раскопок не предполагалось земляных работ. И проще всего было бы остановить эти работы и настоять на полной их отмене. К такому решению склоняло и состояние застраиваемого участка. Древний культурный слой начинался здесь буквально в метре от современной поверхности. Участок котлована пересякала мостовая древней улицы, а мощность слоя, как показала предпринятая тут же шурфовка, произвела впечатление даже на выдавших виды давних сотрудников экспедиции: она превосходила 8 метров. Подсчет наших возможностей показывал, что с участком можно справиться не меньше, чем за два года, если не случится каких-либо неожиданностей, способных замедлить работу. А в графике на следующие годы предусмотрен немалый объем работ на других объектах. Завязнув здесь, мы рискуем невосполнимыми потерями в других районах города. Иное дело, если бы с участком на Суворовской улице можно было справиться за год. Но разве возможно за год сдвинуть и перевернуть такие горы?

И вот тогда-то выяснилось, что горы может двигать такая великая сила, как взаимный интерес. Эта важная мысль была высказана Иваном Ивановичем Барановым, директором медицинского училища. Хорошо понимая нужды науки, не очень близкой к медицине, он предложил экспедиции провести раскопки за один сезон с помощью будущих медицинских сестер, заинтересованных в расширении своего училища.

Уверен, что в своей работе они всегда будут на высоте. Высоты, достигнутой ими на раскопках, еще не знала мировая археология.

Шестидесят девушек за три месяца прошли культурный слой мощностью в восемь с половиной метров на площади в 400 квадратных метров. Это значит, что руками было перебрано почти шесть с половиной тысяч кубометров земли, наполненной ценнейшими самородками отечественной истории. И опустившись до материка, мы знали, что ни один из этих самородков не потерян.

Каждые три-четыре дня сменялся план раскопа. Это значит, что за неделю счетчик нашей машины времени отсчитывал пятьдесят лет. Положив в понедельник на полки экспедиционного хранилища предметы, принадлежавшие внукам, мы в субботу отмывали от грязи потерянные пожитки дедов. Счетчик машины времени работал минувшим летом особенно четко. Впервые за всю историю экспедиции дендрохронологические даты получали прямо в поле, через несколько дней после того, как образцы древесины поступали в полевую лабораторию, отлично организованную Борисом Александровичем Колчиным.

Дерева было много — сменяющие один другой настали уличных мостовых, нижние венцы срубов двух усадеб, попавших в раскоп значительными своими частями. И, как всегда, первый вопрос: чьи эти усадьбы? До 1951 года такой вопрос требовал лишь общего ответа: усадьба купца, усадьба феодала. С момента находки берестяных грамот самый вопрос приобрел иной характер. Нас интересует теперь, как звали человека, владевшего усадьбой. Знают ли его летописцы?

И вот прямая связь с XV веком установлена. Только вестник наших предков явился в более нам близком образе студентки, держащей в руке оборванный лист бересты: «Поклон от Игнатия и от Григория от Матфеевича...» Принимаем ваш поклон, Игнатий и Григорий Матвеевич. Жаль только, что имя адресата оторвано им самим. Ну что же, пождем следующего письма!

Ждать пришлось недолго. На следующий день получено сразу два письма. Начнем с маленького обрывка, приберегая «на сладкое» удовольствие от чтения большой грамоты. В обрывке три строки. Первая: «Челобитье от...» Вторая: «ну к осподар...» Третья: «кому Констан...» Жалкие обломки слов, не правда ли? И однако именно этот фрагмент дает основное понятие характер раскапываемых усадеб. В нем нет имени автора письма, но зато есть возможность реконструировать имя адресата. В самом деле, что значит «ну к осподар...»? Пышный титул: «к господину к осподарю». Соединение в титуле этих двух слов могло относиться лишь к одному из двух юридических лиц — к великому князю и к Великому Новгороду. Письмо, следовательно, адресовано в очень высокую инстанцию, но в какую? В третьей строке «кому Констан...» может быть прочитано только как «великому Константину». И действительно, князь с таким именем был принят новгородцами в 1418—1420 гг. Это Константин Дмитриевич, сын Дмитрия Донского, а слов, в котором обнаружен обрывок грамоты, прекрасно датируется двадцатыми годами XV века.

Все как будто понятно и, однако, все непонятно. Ведь мы пытались прочесть имя владельца усадьбы, а великий князь Константин никак не мог быть ее хозяином. Он жил в двух верстах от Новгорода на Городище, которое было его единственной резиденцией. В городе князья вовсе не имели владений. Как же адресованная князю грамота оказалась на городской усадьбе? Можно было сделать лишь одно предположение. Главной функцией князя в республиканском Новгороде было участие в «смесном» суде вместе с представителем бояр. Если адресованная князю грамота касалась судебных дел, то он мог ее по принадлежности передать другому члену этого суда — боярину. Мы не узнали имени этого боярина, но смогли высказать предположение о роде его государственной деятельности.

Что содержит в себе третье письмо — подтверждение или опровержение такой догадки? Читаем. Первая строка в начале повреждена, но остальное читается без труда: «...на Софонте во дворе голову убиле. А и кто бе ввесте нет. А живот взяле. Как, осподине, печалуеше». «Голова» — так в древности называли

мертвое тело (отсюда и наш термин — уголовное право), «живот» — имущество. В переводе грамота звучала бы так: «На Софонте дворе найден неизвестный ограбленный труп. Какие будут распоряжения?» Это первое ставшее известным науке древнерусское полицейское донесение, начало следствия об убийстве. Кто мог быть получателем такого донесения? Да все тот же боярин, заседающий в смесном суде.

Еще и еще грамоты. Чаше обрывки. В них мелькают слова: «на поруку», «правду», «бирич», «отсылка» — снова юридические термины. Целая грамота посвящена возбуждению дела об обращении в холопы за долги. В другой — жалоба о нарушении межи, побоях жены и обиде детей; «господине, оборони», — восклицает ее автор. Еще в одном обрывке слово «оборони». Самый вид обрывков подтверждает их принадлежность судебным органам. Грамоты по минованию в них надобности не разрывали, как мы к этому привыкли за многие годы, а разрезали ножом или ножницами. Так поступают не с частными письмами, а с официальными документами, чтобы избежать возможных злоупотреблений в дальнейшем. А вот целый текст: «Поклон Ане от Микыфора. Что еси дала ми пожно в Быковщине, то Шюега отымаеть, а другую Осипко.

ответствующие разным системам измерения. Как известно, наши предки пользовались разными саженями (маховой, простой, мерной). Перед нами, по-видимому, переводная линейка XIII века, с помощью которой одни сажени и аршины переводились в другие.

Но одна из самых важных находок такова, что ее нельзя ни увидеть, ни ощупать. Речь идет о древнейшей, относящейся к Новгороду дате, установленной при раскопках.

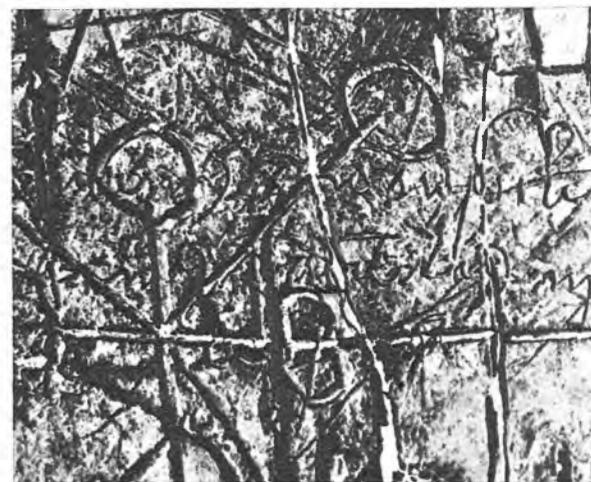
Вопрос о времени заселения разных районов Новгорода тесно связан с нерешенной пока проблемой происхождения этого города. Еще совсем недавно историки, прислушиваясь к звучанию слова «Новгород», были склонны исповедовать теорию переселения города из какого-то другого места, полагая, что он возник сразу на всей своей обширной площади. Этому немало способствовало и убеждение, что внешний вал города, протяженность которого достигает десяти километров, был насыпан не позднее XII века. Между тем недавние исследования Марка Алешковского установили, что это не так: вал был сооружен только в конце XIV века. В более раннее время городские укрепления охватывали гораздо меньшую площадь.

Интерес к древнейшим слоям с тех пор воз-



1. Деревянная личина — часть ручки от двери или ларца.
2. Латинская берестяная грамота.

ПОКЛОН АНУ АНУ
ЖЕДЕБВУ ТОЕСН
ШИМ Т ОШНОЕ ГА
ПОЛОЗЕМ Н ЧИМА
НИ ЧИМ ПОСОБН
АНН Е Д Л И М Н Т О Р



рос. Определяя, когда был заселен каждый исследуемый участок, мы получаем материалы, позволяющие отыскать те древнейшие ядра города, в которых на заре его существования зародилась жизнь. Добавлю, что пока древнейшей датой, найденной на дне раскопа, остается середина X века, отысканная на Невском конце. Зная необычную толщину культурного слоя на Суворовской улице, учитывая близость участка к центру Новгорода, мы очень надеялись заглянуть если не в IX век, то, по крайней мере, в первую половину X века. Эти надежды не оправдались. Жизнь на месте теперешней Суворовской улицы началась лишь в конце X века. Это значит, что более древний город нужно искать в других районах Новгорода. Но был ли он в действительности в это раннее время или, отметив в 1959 году 1100-летний юбилей Новгорода, мы слишком доверились легендарной дате?

Чтобы ответить на этот вопрос, нужно рассказать еще об одном археологическом открытии «Новгорода-70», принадлежащем новгородскому архитектору-реставратору Григорию Михайловичу Штендеру.

Но сначала надо поговорить о некоторых особенностях главной крепости Новгорода — Детинца. Новгородский Детинец в существующем виде возник в конце XV века, но эта

постройка повторила древний план укрепленный — Детинец 1116 года. Об этой ранней крепости в летописи рассказывается, что князь Мстислав Владимирович сделал ее «больше первоначальной». Размер же предшествующей крепости 1045 года давно установлен. Она занимала северную половину нынешнего Детинца и включала в себя Софийский собор и постройки епископского двора с окружающими их территориями. Была ли эта крепость первоначальной? Очевидно, нет. Еще в середине X века византийский император и писатель Константин Багрянородный упоминал Новгород (в форме «Немогардис») в своем рассказе о Руси. Это название включает в себя термин «город», которым в древности называли только укрепленные поселения. Значит, к середине X века в Новгороде уже существовала крепость, давшая ему и сохранившееся до нас название. Была ли она такой же, как Детинец 1045 года, или меньшей? Раскопок в этой части Детинца не велось, и поэтому можно опереться лишь на показания письменных источников.

Может быть, в них все же имеются хотя бы косвенные намеки?

И в самом деле, такие намеки есть. Часть северной половины Детинца, иными словами, часть Детинца 1045 года, в летописи и других

нове», то есть подражая древним постройкам. И укрепления епископского двора следует воспринимать, по-видимому, как следование все той же «старой основе», о которой в XV веке еще хорошо помнили.

Летом 1970 года Г. Штендер заложил около Никитского корпуса небольшой шурф, который, судя по предварительным данным, действительно обнаружил остатки очень древнего вала языческого времени.

Но если все это так, что же мог собой представлять первоначальный новгородский Детинец IX—X веков? На территории Детинца перед Софией собралось городское вече Новгорода. Здесь же известно урочище «Буевище», а так называли кладбища языческого времени. Позднее территорию эту занял епископ, но он был преемником языческого жречества. Соединение трех компонентов — веча, кладбища и жречества — характерно для древнейших административных центров (недаром по-русски погостом называли и кладбище, и административную единицу). Народные собрания обычно сходились на кладбищах; здесь же находились и культовые постройки. В первоначальном Детинце поэтому не было жилых кварталов. Они находились вне Детинца. И они-то и были теми древнейшими ядрами города, понски которых — одна из главных целей текущих раскопок в Новгороде.

И еще одно открытие «Новгорода-70» требует особого рассказа. Когда в 1951 году были найдены первые берестяные грамоты, лишь немногие историки (может быть, один А. В. Арциховский) предрекали новому историческому источнику большое будущее. Потом будущее стало настоящим. К концу полевого сезона 1970 года число новгородских грамот достигло 488, а вместе с берестяными грамотами других городов перевалило за 500. Поразительное разнообразие их текстов влило новую кровь в жилы исторического источниковедения. Впервые мы узнали десятки новых фактов истории и, главное, впервые получили доступ в такие уголки прошлого, которые считались абсолютно недоступными. Все больше и больше крепла уверенность в том, что для историков русского средневековья, которые придут нам на смену в XXI веке, берестяные грамоты станут главным источником наблюдений и выводов.

Эти возможности бересты были должным образом оценены и нашими зарубежными коллегами, хорошо знавшими из свидетельств древних авторов об употреблении бересты как писчего материала, например, в Швеции и восточной Прибалтике. В странах Северной Европы — в Польше, Германии, Англии, в скандинавских странах — береста сохраняется хорошо, и интерес мировой науки к нашим находкам в большой степени объяснялся желанием исследователей других стран приобрести опыт в поисках подобных материалов.

Потом прошли годы, поиски казались безрезультатными. И все больше и больше стало распространяться убеждение, что письмо на бересте — чисто русское явление.

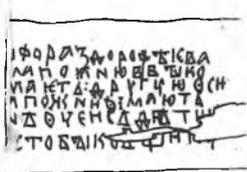
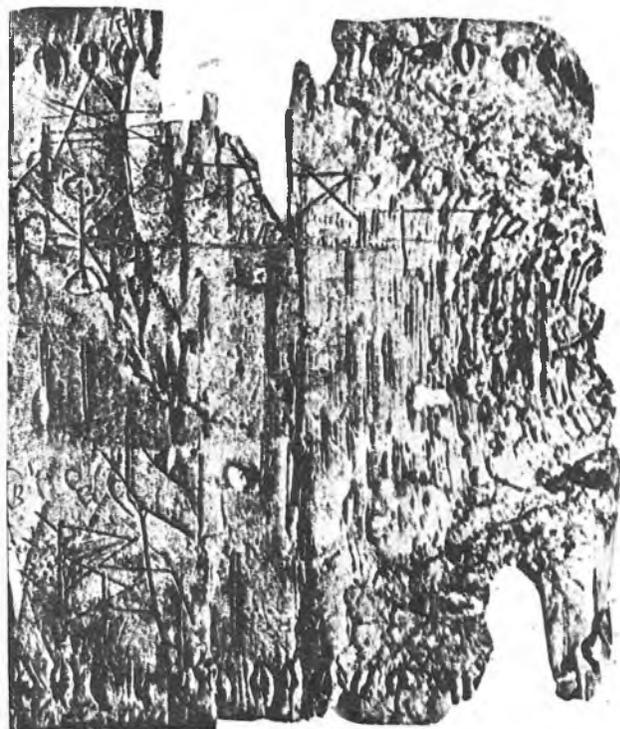
Теперь первая западноевропейская берестяная грамота наконец найдена. Ее обнаружили в Новгороде при раскопках шведского торговой фактории Готского двора сотрудник нашей экспедиции Николай Петрович Пахомов, а прочел сотрудник Московского университета Донат Александрович Дрбоглав. На листе бересты, бывшем прежде днищем лукошка, кто-то написал пять строк изощренным готическим курсивом рубежа XIV—XV веков. Строки не все связаны между собой, это три разных надписи на латинском языке. Полностью прочтена наиболее пространная надпись, содержащая начально 94 псалма Давида.

Уверенный почерк писавшего не оставляет сомнений в том, что ему хорошо знакомы правила письма на бересте.

Мы уверены, что это первое живое доказательство использования бересты иностранцем вдохновит наших западных коллег на новые поиски, а берестяные грамоты станут достойным не только русской историографии.

* * *

Древний Новгород сейчас лежит под снегом, уснувший на зиму. По его асфальтовой крыше ветер метет поземку. Новгород молчит. Что он нам расскажет, когда весенние дожди смоют снег?



3. «Новгородец» XIII века.
4. Прорись берестяной грамоты Микифора.
5. Фрагмент латинской берестяной грамоты.



документа называется «Околотком». Но ведь околоток или окольный город — это не кремль, а укрепления вокруг посада. Значит, первоначальный Детинец занимал еще меньшую площадь. Какую же? Очевидно, что если мы из плана Детинца 1045 года исключим околоток, то и останется территория самого древнего Детинца. Совершив такую операцию, легко обнаружить, что предполагаемый древнейший Детинец точно соответствует территории позднейшего епископского двора. Это позволило М. Алешковскому предположить, что под постройками, ограничивающими епископский двор, возможно, скрываются остатки валов первой городской крепости.

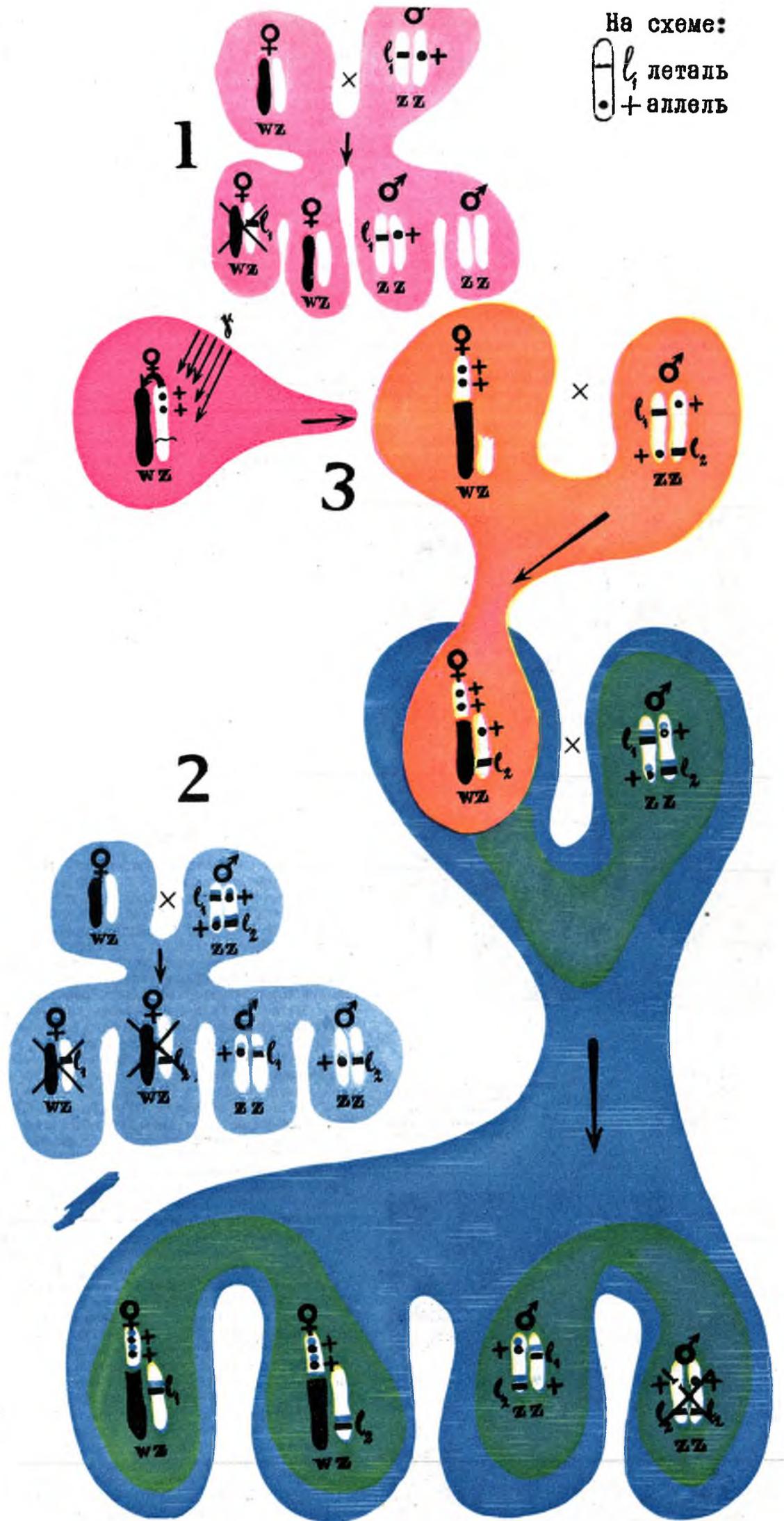
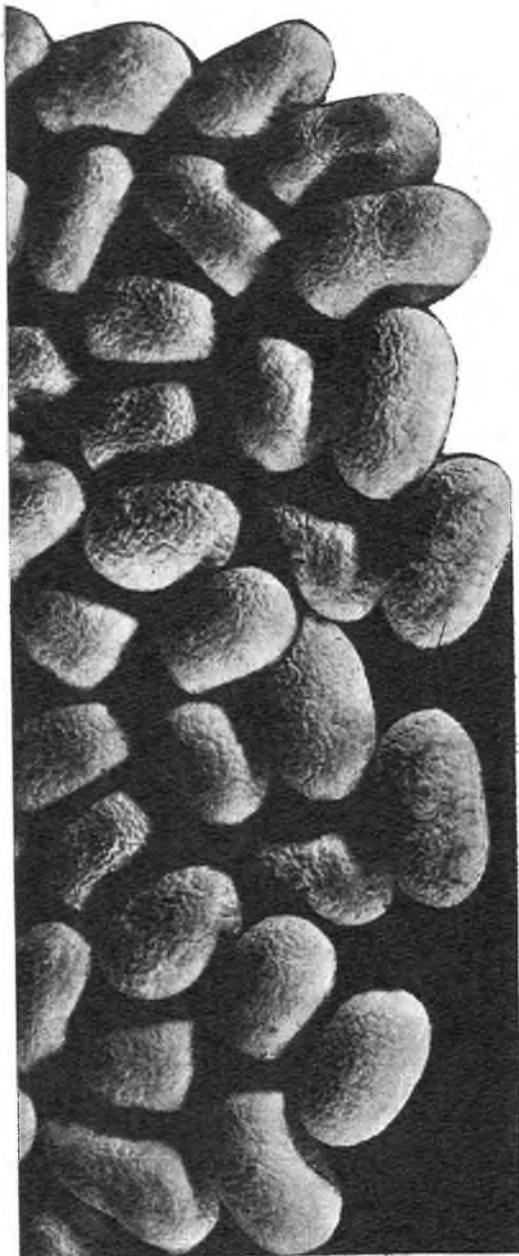
А теперь об открытии Г. Штендера. Как это ни парадоксально для археологии, оно было совершенно не под землей, а на земле. В зиму с 1969 на 1970 год под руководством Г. Штендера начались работы по реставрации одного из зданий, окаймляющих епископский двор, — Никитского корпуса, построенного в XVII веке. Когда с одной из стен была снята штукатурка, оказалось, что эта стена лишь приложена к более древней стене XV века, а эта последняя вовсе не была частью какого-нибудь древнего здания. Ее украсили зубцы и прорезали бойницы. Словом, это была крепостная стена. Военные укрепления епископского двора внутри уже существующей мощной городской крепости можно было бы считать нелепой причудой, если бы об инициаторе этой постройки архиепископе Евфимии II мы не знали кое-каких важных вещей. Архиепископ Евфимий был яростным врагом Москвы, и один из путей организации отпора московским князьям видел в идеологическом воспитании новгородцев на основе обращения к героическим временам антикняжеской борьбы новгородцев прошлых веков. В литературе того времени обращаются к образам предков, церкви строят «на старой ос-

М. ЧЕРКАСОВА

Высшая математика
шелкопряда

Рис. И. Шляндиной

Коканы шелкопряда.



Новую удивительную породу тутового шелкопряда вывели советские генетики под руководством доктора биологических наук В. А. Струнникова. Потомство, получающееся от скрещивания самцов этой породы с самками любой другой, состоит из гусениц одного только мужского пола, тогда как гусеницы женского пола погибают, не успев родиться, еще на стадии яйца. Такая порода бесценна для шелководов, так как им выгоднее выкармливать одних самцов, коконы которых намного шелконоснее коконов самок. Введение породы в производство позволит при минимальных затратах в полтора раза повысить в стране продукцию шелка. Торжество идей классической генетики, блестящий пример применения радиационной генетики в практике — таковы отзывы об этой работе.

Наша схема в самой общей форме иллюстрирует ход рассуждений и проделанную учеными работу.

Как известно, женский пол у тутового шелкопряда определяется сочетанием половых хромосом W и Z, а мужской — ZZ. Перед оплодотворением происходит редукционное деление, в результате которого парные хромосомы расходятся. Поэтому яички неоплодотворенной бабочки бывают двух сортов: в одних заключена женская половая хромосома W, в других — мужская Z, а каждый сперматозоид несет по одной Z хромосоме. После оплодотворения в одной половине яиц оказываются две Z хромосомы — из них выплывают самцы, из яичек же, в которых сочетаются W и Z хромосомы, получают самки.

Главная идея Струнникова заключалась в том, чтобы добиться гибели самок еще на стадии яиц с помощью самих сперматозоидов. Для этого действием ионизирующего облучения сперматозоидам шелкопряда было придано смертельное для самок оружие. Таким оружием явилась леталь — передающееся по наследству повреждение мужской Z хромосомы. Самим самцам леталь не страшна, так как они имеют две одинаковые Z хромосомы с одинаковым набором генов, и поврежденный участок одной хромосомы компенсируется за счет парных генов — аллелей другой Z хромосомы. В потомстве такого самца (рисунок 1) половина самок получает хромосому с леталью и гибнет — гены W хромосомы не могут заме-

нить отсутствующие гены Z хромосомы. Остальные самки, получившие неповрежденную Z хромосому, выживают как ни в чем не бывало.

Однако шелководов такое половинчатое решение не устраивает — они заинтересованы в гибели всех самок. А это возможно только в том случае, если каждая из двух Z хромосом самца будет нести по летали. Но как же получить такого самца? Генетики сумели преодолеть и это — путем прямотаки невероятных ухищрений были выведены самцы с двумя леталью, по одной на каждую Z хромосому, подобранными таким образом, что действие каждой из них компенсировалось за счет другой хромосомы. Эти самцы безотказно убивали дочерей, еще не успевших родиться (рисунок 2).

Но здесь возникло совсем, казалось бы, непреодолимое препятствие: без самок порода не может существовать, смертный приговор подписан ей с самого начала. И тогда был найден еще один великодушный ход K женской W хромосоме действием гамма-лучей прищипали кусочек унаследованной от отца Z хромосомы с аллелями, которые своим действием компенсировали как ту, так и другую леталь (рисунок 3). Защищенные таким образом самки уже не боялись двухлетальных самцов и при скрещивании с ними удалось освободиться от обломка Z хромосомы, заменив его на целую Z хромосому с одной из леталей. При дальнейших скрещиваниях таких самок с двухлетальными самцами из яичек благополучно выводятся все самки, необходимые для поддержания рода, но половина самцов, которым достаются хромосомы с одинаковыми леталью, гибнут (рисунок 3). Однако поскольку такое скрещивание применяется только для нужд племенного дела, где нужны прежде всего самки, потеря половины самцов не имеет значения.

Когда же нужны яички для промышленных выковок гусениц, двухлетальных самцов скрещивают с самками любой другой породы. В этом случае бабочки откладывают гибридные яички, половина которых — женского пола — обречена, а выходящие из другой половины гусеницы мужского пола прекрасно растут и дают превосходнейший урожай шелка.



Так выглядит гребень шелкопряда, когда из нее выводятся гусеницы.



Это было минувшей весной в Москве. Возле черной грифельной доски в конференц-зале Института биологии развития Академии наук встретились два шелководческих босса круп-

нейших шелководческих держав мира. Хозяин, Владимир Александрович Струнников, быстро рисовал ряды замесловатых значков, японец Тацума, пристально следя за разворачивающимися на доске событиями, впитывал каждое слово переводчика. Даже ему, генетику с мировым именем, приходилось нелегко в этих дебрях высшей генетической математики, где Струнников чувствовал себя словно рыба в воде. Вечером, уже за дружеским столом, лицо Тацумы то и дело приобретало отсутствующее выражение, он выхватывал из стаканчика салфетку, принимался что-то чертить на ней и потом обращался к переводчику: «Миша, тут как? Пожалуйста!». А тогда, стоя у доски, он время от времени не выдерживал и восхищенно шептал: «Невероятно!»

Встреча была итогом давнего, длившегося не одно десятилетие заочного соревнования

двух ученых. Двадцать с лишним лет назад счет открыл Тацума: это он был автором нашедшей на весь свет работы, когда впервые в истории генетики пересадил отдельный ген с одной хромосомы на другую — ген, отвечающий за окраску яиц шелковичного червя, — на половую хромосому. Это была не только выдающаяся победа классической генетики, но и многообещающее, сулящее огромные выгоды достижение в шелководстве. А Струнников? Струнников не только повторил блестящий опыт японца, но сделал то, что и теперь, когда работа уже выполнена, кажется невероятным, — он сумел получить и объединить вместе не одну, а целых шесть нужных мутаций, выведя таким образом ряд новых исключительно ценных пород шелковичного червя.

«Невероятно» японца было признанием по-настоящему человека.

Есть великое множество пород тутового шелкопряда — насекомого, одомашненного по доброй человеческой воле и настолько утратившего связь со своими дикими предками, что теперь о его происхождении только гадают. Породы различаются и внешними данными гусениц — длинные и короткие, темные и светлые, лохматые и причесанные, и сроком развития, и окраской, формой и строением коконов, и технологическими свойствами драгоценной нити и... чем они только ни различаются! Словом, выбирайте. Естественно, при выборе породы далеко не в последнюю очередь руководствуются ее шелководностью, а тут есть одна хитрость. Оказывается, в мужских коконах содержится намного больше шелка, чем в женских, тогда как по прожорливости гусеницы женского пола значительно превосходят гусениц мужского пола. Вот почему прекрасный пол не пользуется популярностью у шелководов и они с радостью стали бы разводить на шелк одних самцов, оставляя самок только на племя.

Но здесь встает, казалось бы, неразрешимая задача: как произвести такое разделение по полу? Конечно, всего выгоднее сделать это на стадии яйца, выбраковав те, из которых должны вылупиться самки, или, на худой конец, на самых первых стадиях развития гусениц. Нити, ни другое невозможно: по яйцу будущей гусеницы вообще нельзя определить, у крохотной гусеницы — можно, только для этого необходимо поместить ее под микроскоп. Подите попробуйте так отобрать нужных самцов из тех пятидесяти миллиардов, которых ежегодно выкармливают шелководы в одной нашей стране, а ведь тогда их придется взять еще больше!

Один выход — найти такой признак, такую метку, которая позволила бы отличить самцов от самок еще на стадии яйца. Самая простая метка — цвет. Бывают породы тутового шелкопряда, у которых яички темные, у других, наоборот, светлые. При скрещивании таких пород бабочка откладывает разноцветные яички — часть из них темная, часть светлая, в половине яичек, независимо от их цвета, сидят будущие самцы, в другой половине — будущие самки. А что если исхитриться и устроить так, чтобы в темных яичках всегда сидели, скажем, самки, а в светлых — всегда только самцы? Решить эту задачу обычными селекционными приемами решительно невозможно, сделать это удалось только с помощью радиационной генетики, располагающей самыми мощными средствами воздействия на наследственный аппарат.

Ядерное излучение вызывает в живом организме мутации, то есть такие изменения носителей наследственной информации генов и хромосом, которые приводят к появлению у потомства каких-то новых признаков. При этом облучение может вызвать либо изменение отдельного гена, либо разлом и перестройку целой хромосомы, например часть одной хромосомы может отломиться и присоединиться к другой. Вот этот-то момент и послужил отправной точкой при выведении породы тутового шелкопряда с мечеными по полу яичками.

Идея заманчива и красива: кусочек хромосомы с геном, ответственным за цвет яичка, пересадить на хромосому, определяющую пол насекомого, иными словами, превратить окраску яйца в признак, сцепленный с полом. Тогда хромосома, определившая, скажем, женский пол, всегда будет тащить за собой и ген, определяющий цвет яйца.

Легко сказать — пересадить, но нельзя же, в самом деле, произвести операцию на хромосоме, заключенной где-то глубоко в недрах одной-единственной клетки, с которой начинается развитие насекомого. Хотя, признаться, когда я впервые услышала об этой пересадке, то так буквально и представила ее себе в виде какой-то фантастической операции.

На самом деле хирургическое вмешательство здесь невозможно, все делается вслепую и требует поистине адского терпения. Перед началом размножения тысячи бабочек-производительниц облучаются тщательно подобранными дозами гамма-лучей. Под их действием в половых клетках бабочек происходят мутации — самые разнообразные. Однако при до-

статочно большом числе опытов можно надеяться на счастливую случайность: что среди этой массы мутаций окажется и та, единственно нужная. Надо только взять побольше подопытных бабочек и потом тщательнейшим образом исследовать их потомство.

Ученые работали по сходной методике, и хотя Тацима раньше нашел кладку со счастливой мутацией, Владимир Александрович говорит, что повезло больше ему: ведь Тациме пришлось проанализировать почти 7000 кладок, тогда как у Струнникова счастливой оказалась 1858-я!

Так на весь мир было получено две драгоценные кладки, в общей сложности около тысячи яичек, давших начало новой породе, о которой шелководы могли только мечтать: бабочка этой породы откладывала разноцветные яички, но в темных всегда сидели самки, а в светлых — только самцы.

Вроде бы, чего еще желать, но когда дело дошло до промышленного разведения новой породы, начались непредвиденные неприятности. Выводившиеся из светлых яичек белоглазые гусеницы мужского пола отличались исключительно капризным нравом и вместо того, чтобы плести свои коконы, чахли и погибали. Пожалуй, с этой поры удача изменила Тациму, удостоенному за свои работы высшей национальной премии Японии. Делая ставку на прихотливых белоглазых самцов и безуспешно пытаясь повысить их продуктивность, он никак не мог выйти из тупика.

Струнников же не стал останавливаться на этой породе и с помощью дальнейших и все более сложных перестроек в наследственном аппарате шелкопряда выводил все новые и новые. Вместо одной он довел число сочетаемых мутаций до шести и благодаря тщательному подбору сцепленных с полом признаков сумел устранить все те недостатки, которые были свойственны первым меченым по полу породам. Теперь самцы выдуплялись не из светлых, а, наоборот, из темных яичек, имели отличный аппетит и строили великолепные коконы. На самом ответственном этапе — государственном испытании самцы одного из выведенных им гибридов дали урожай шелка-сырца на 35 процентов более высокий, чем старые, не меченные по полу породы.

При введении в производство пород, меченых по полу, есть свои трудности. И главная из них: как рассортировать, пускай даже хорошо различимые по цвету, крошечные яички шелкопряда или, как говорят шелководы, грену? Вручную — работа практически невыполнимая: ведь требуется проглядеть десятки миллиардов яичек. Задача разрешилась с изобретением фотоэлектрических автоматов, которые сортируют яички с почти космической скоростью — 140 в секунду.

На этом, казалось бы, пора поставить точку; новые породы переданы в производство и к 1976 году, согласно решению Министерства сельского хозяйства Узбекистана — главной шелководческой республики страны, почти полностью вытеснят старые. Фотоэлектрические автоматы готовы к серийному выпуску. Но тут-то было: «В настоящее время шелководы не торопятся с производством таких автоматов, — заявляет Струнников в своем докладе на отчетной конференции института. — Они очень дороги, при нынешних потребностях шелководства на них потребуется не менее миллиона рублей, а сейчас появилась перспектива обойтись и без них».

И дальше самым что ни на есть будничным тоном рассказывает еще об одной новой породе. При скрещивании самцов этой породы с самками любой другой бабочки откладывают яички, в которых самки сами — сами! — погибают, а самцы живыми-здоровыми выходят на свет. Они прекрасно растут и дают отличнейший урожай шелка — наполовину больший, чем у всех доселе известных гибридов. Этот способ отлично показал себя на промышленных испытаниях и сейчас является единственным в мировой практике, позволяющим при обычном межпородном скрещивании в любом количестве получать желаемый пол.

Мысль вывести такую породу шелкопряда, которая при скрещивании с другими давала бы одних самцов, возникла у Струнникова тридцать лет назад. В 1940 году в журнале

«Шелководство» появилась его первая статья на эту тему. Для получения задуманной породы надо было добиться, чтобы сортирующий по полу механизм был заложен в самих половых клетках — именно в сперматозоидах. При оплодотворении они должны убивать яйца с женским зародышем и быть совершенно безвредными для яиц мужского пола.

«Массовость при ухищрениях», — отвечает Владимир Александрович на вопрос, как же удалось добиться такого чуда. Массовость — это тысячи, а может быть, — кто считал? — и миллионы опытов, ухищрения — филигранная генетическая комбинаторика. Конечно, Струнников работает не один. У него преданные помощники — Л. М. Гуламова, С. С. Леженко, А. П. Головинова, В. А. Рязанова, Ш. Каримова. Десятки сотрудников: лаборатория генетики в Среднеазиатском научно-исследовательском институте шелководства, группа в Ташкентском университете, а последние два года Владимир Александрович заведует лабораторией регуляции пола в Институте биологии развития Академии наук. Но голова и душа всего этого дела — он.

«Фантастически и блестяще!»

«Сказки на научные темы!»

«Классическое использование положений генетики в практике...»

Таковы отзывы ученых. А Струнников, закончив свой доклад, неторопливо убирает в выдавший виды портфель исписанные листки, схемы и рисунки, цена которым — многие миллионы. А может быть, им и вовсе нет цены, потому что получение натурального шелка — отрасль не умирающая, а процветающая, как это может показаться некоторым поклонникам модной синтетики. Не говоря уже о том, что редкий человек не предпочтет вещь из натурального шелка синтетической, существует целый ряд производств, где шелковая нить до сих пор незаменима. Недаром мировое производство натурального шелка за последние годы не падает, а растет. Если же предложение Струнникова будет принято производством, это позволит с самыми что ни на есть минимальными затратами в полтора раза увеличить в стране урожай шелка, или, иными словами, дополнительно получить продукцию целого Узбекистана.

Однако останавливаться на достигнутом Струнников не собирается — он полон идей, планов и кипучей энергии, крайне, надо сказать, необходимой, когда дело касается внедрения научных достижений в хозяйственную практику. Чего стоят, например, его усилия, направленные на введение в шелководство новых ГОСТов на коконы, которые сейчас оцениваются не по содержанию в них шелка, а по весу. Поэтому, как это ни парадоксально, коконы не заинтересованы в разведении высокошелконосных пород, так как коконы таких пород весят меньше.

В настоящее время Струнников начал работу над выведением еще одной породы шелкопряда, используя при этом сочетание девяти различных мутаций.

Сейчас, как говорит Струнников, нет ничего невозможного в том, чтобы любой из 200—300 генов шелкопряда, ответственных за самые разнообразные признаки, пересадить на половую хромосому и таким образом сцепить с полом какой угодно признак, в котором заинтересованы селекционеры. Скажем, пересадить на женскую хромосому ген яйценоскости, а на мужскую — ген шелководности, и тогда в пределах одной породы каждый пол получит свою специализацию. Это то же самое, как если бы удалось вывести породу коров, где быки были бы специализированы на мясо, а коровы — на необыкновенно высокие надон. Кто знает, может быть, шелкопряд сможет отыскать ключ и к таким вещам?

Во всяком случае, сказки, ставшие явью у Струнникова, заставляют в это поверить. ●



Сперва нескольких крыс приучили бояться темноты. В темноте с ними постоянно случались неприятные вещи: то их кололи иглой, то пропускали электрический ток, то накаляли пол, по которому они бегали. Когда этих крыс уже ни за что нельзя было заставить пе-

рейти из освещенной клетки в темную, группа американских биологов выделила из их мозга вещество, которое обладало интересным свойством: если его вводили в мозг нетренированных крыс, те тоже начинали бояться темноты. Это необыкновенное вещество, способное хранить учебную информацию, представляет собою полипептид с четырнадцатью аминокислотами. Особый интерес вызывает сообщение, что такое вещество удалось теперь создать синтетическим путем.



УПРЯМЫЕ МАКАКИ

Во многих местностях Индии обезьяны, так же как и коровы, считаются священными животными. Этим обстоятельством отлично пользуются макаки резусы, населяющие многие индийские города. Резусы лучше всех других обезьян приспособляются к новым условиям существования. В лесах они питаются листьями и плодами, а в городах — быстро привыкают к пище людей, едят не только ово-

щи и фрукты, но также хлеб, поджаренный арахис и даже сильно наперченные блюда. Когда резусы совершают набеги на рынки, магазины и кухни, их иной раз основательно поколачивают за грабежи, но это не мешает им городскую жизнь предпочитать лесной. В некоторых городах резусов вылавливали и отвозили в леса, через самое непродолжительное время они возвращались обратно. Живут городские резусы на карнизах зданий и в заброшенных домах.



НЕ МАШИ КРЫЛЬЯМИ, А ТО... ВЗЛЕТИШЬ!

Чтобы взлететь и полететь, насекомым необходима энергия. Причем нужно ее гораздо больше, чем для любого другого биологического процесса. Откуда и как насекомое получает мгновенно столько энергии — ведь оно взлетает без разгона? Сотрудники городского госпиталя Балтимора Чайлддрес и Сэктор решили эту задачу.

Источник энергии биосистем — глюкоза, которая в организме насекомого получается в результате расщепления животного крахмала гликогена с помощью особого фермента. Этот фермент существует в активной — расщепляющей (А)

и пассивной (Б) формах. По мнению исследователей, мгновенное превращение одной формы в другую и дает насекомому энергию для взлета. Насекомое сидит на земле — в мышцах накапливается гликоген. Как только оно начинает махать крыльями, равновесие между формами А и Б нарушается. Около 50 процентов Б превращается в А и происходит «отпирание вентиля» — аккумулятора энергии насекомого: гликоген мгновенно расщепляется на глюкозу. Анализ удивительного фермента насекомых показывает, что активность его уникальна и неповторима по сравнению с ферментами других животных. Это-то и дает возможность насекомым быть самыми совершенными «летательными аппаратами».



ЧЕРЕПАШЬИ ФЕРМЫ

Черепах вида *Chelonia mydas* в бассейне Карибского моря называют суповыми черепаками. Когда-то они густо населяли все побережье, сейчас их осталось так мало, что правительства прилегающих стран вынуждены были взять их под защиту закона.

Суповая черепаха достигает 1,5 метра в длину и весит от 90 до 140 килограммов, впрочем, встречаются экземпляры и в 380 килограммов весом. Очень ценятся яйца этой черепахи и мясо, из которого варят несравненный черепаховый суп. Кожа черепахи и пластины ее панциря в руках

опытных мастеров превращаются в произведения искусства.

Образ жизни черепах еще недостаточно изучен. Во всяком случае они большие непоседы. В 1954 году в Коста-Рике окольцевали 4200 черепах, 175 из них были потом обнаружены за сотни и тысячи километров от места кольцевания, некоторые даже на расстоянии в 2400 километров. Поэтому, когда разнесся слух, что в разных местах на побережье Мексиканского залива и Карибского моря будут основаны черепашьи фермы, многие биологи встретили это сообщение скептически. Известно, станут ли размножаться черепахи, обреченные на жизнь в неволе, в морских вольерах. Насколько успешным окажется это начинание, покажет будущее.

ЕГИПТЯНЕ В АМЕРИКЕ

Монета, найденная на о. Мартиника, может стать новым свидетельством в пользу гипотезы Тура Хейердала.

Не успел Тур Хейердал шагу ступить, сойдя с борта «Ра II» в порту Бриджтауна на острове Барбадос, как ему вручили целый ворох корреспонденции, — знаменитого путешественника, доказавшего возможность пересечь Атлантику на папирусном плоту, приветствовал весь мир.

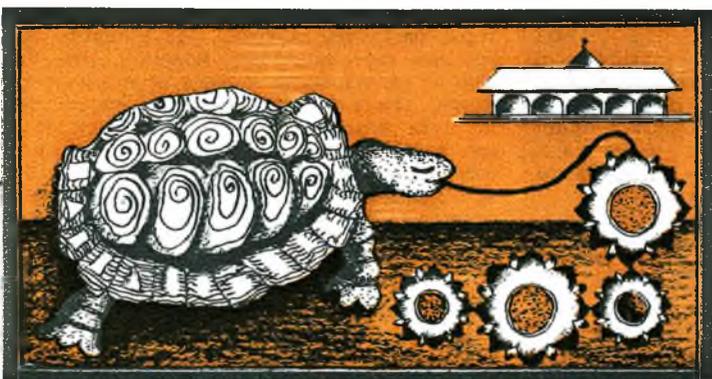
Поздравления были и от родных и друзей, и от великих мира сего, и от коллег — антропологов и историков. Но, наверно, одним из самых приятных известий была телеграмма от врача с острова Мартиника, от человека, имя которого Хейердалу ничего еще не говорило.

«Вместе со своими сердечными поздравлениями, — говорилось в телеграмме, — я шлю Вам эту монету. Я нашел ее, роюсь у себя в саду, на глубине около трех фу-

тов, в песчаном грунте. Место находки — рядом с остатками древнейшей на нашей Мартинике гавани. Специалисты из парижского Института нумизматики, куда я выслал свою находку на экспертизу, сделали заключение, что это подлинная египетская монета племеевых времен, относящаяся к эпохе между вторым и третьим веками до нашей эры. Прошу Вас принять от меня этот скромный дар».

...Мартиника, Карибское море, Южная Америка, самое сердце Западного полушария... А незадолго до этого много шумевшая в среде специалистов находка целого глиняного кувшина древнеегипетских монет на Азорских островах...

Все ширятся разнообразные указания на то, что ни Колумб, ни даже викинги Винланда как будто не были первыми. Значит, может быть, верны смутные индейские легенды о бородатых бледнолицых «знающих» людях, которые были предтечами инков в Перу, строителями огромных пирамидоподобных курганов в Северной Америке, зачинателями культуры майя в Мексике?..



А. ГАНГНУС

Преджизнь

Рис. В. Кульбана

Сентябрь 1970 года. Контейнер с драгоценной лунной почвой извлечен из вернувшейся «Луны-16». Извлечен с величайшими предосторожностями. Карантин. Земные микроорганизмы не должны, преждевременно попав в инопланетную среду, искажать картину. Но не только поэтому. Зародыши чуждой жизни — если они есть — не должны попасть в земную биосферу.

Если они есть... Точно такому же карантину подвергались до этого американские космонавты, навестившие Луну. Нудный двухнедельный карантин по возвращении из триумфального полета. Опасения понятны. Еще Г. Уэллс в «Борьбе миров» очень правдоподобно описал, что ждет инопланетянина при столкновении с непривычными микробами.

Опасения пока остаются, хотя каждый раз не подтверждаются. Почему? Ответ на этот вопрос уводит нас далеко — и в пространстве, и во времени.

I.

В № 7 за 1969 год, в статье «Нет, не удивим!» писатель С. Колдунов высказал такую, крайнюю точку зрения. Самозарождение жизни на Земле — счастливейшая из случайностей. Для ее осуществления требуется такое количество нечаянных совпадений, что вероятность этого события скорее становится невероятностью.

В науке нередко бывает, что крайности смыкаются. Гипотеза панспермии, гипотеза, постулирующая повсеместное распространение жизни, — другая крайняя точка зрения — в сущности, основана на той же посылке, что и мнение С. Колдунова.

Гипотеза панспермии... Под лебедским световым давлением, «в метелях космической пыли», летят, согласно этой гипотезе, от звезд

к звезде зародыши жизни — споры наиболее простых ее форм. Зародившись неведь где и когда, эти споры, со всей заложенной в них программой, дают начало многочисленным, но довольно однообразным эволюциям по всей Вселенной. Все предрешиено...

Тут-то и смыкаются, казалось бы, исключаящие друг друга точки зрения. Они сходятся в том, что жизнь — совершенно исключительное, чуть ли не разовое событие во Вселенной. Отличает их лишь тонкость: у С. Колдунова это исключительное, чудесное событие получает космическое распространение только в эпоху межзвездных полетов, а у «панспермистов» — еще на этапе самых примитивных, зародышевых форм.

Они сходятся и в том, что ставят под удар самую науку о самозарождении жизни. С одной стороны, истоки жизни выводятся с грешной Земли в вечный и бесконечный космос, где их поиск теряет всяческий смысл. С другой — нагромождение вероятностей, уводящее мысль от физической сути дела, ставит нашу Землю в исключительное положение.

Американский ученый Солсбери, например, подсчитал вероятность самопроизвольного образования ДНК — средоточия наследственной информации живых организмов. Она получалась у него... 10^{-200} — 10^{-400} . Эта чудовищно низкая вероятность, если ее принять некритично, практически ставит крест на любых исследованиях. Для ее осуществления нехватит всех атомов видимой Вселенной и всего времени ее существования. Именно поэтому на одном из симпозиумов по происхождению жизни после долгого обсуждения этого вопроса американский биолог доктор Патти заключил: «Вероятностная гипотеза не годится для объяснения происхождения жизни.»

II.

И спорить с ним никто не стал.

Так сравнительно молодое направление науки о самозарождении жизни отстаивало свое право на существование, право на поиск тех закономерностей, которые неизбежно должны были привести к такой форме движения материи, как жизнь... Прежде чем сказали свое слово биологи, его должны были сказать астрономы, геологи и химики. Где, как, при каких обстоятельствах мертвая неорганическая материя готовится дать начало жизни?

И слово было сказано. Нет возможности в одной статье пересказывать содержание многих томов, посвященных становлению преджизни. И не нужно. Но иные приключения мысли, связанные с захватывающей этой проблемой, еще ждут своего Митчела Уилсона.

Для химиков задача состояла в том, чтобы реставрировать в лаборатории условия, существовавшие на первичной Земле, и добиться, чтобы сложные органические вещества рождались «сами», без изощренного лабораторного вмешательства. В историю вошел и входит в учебники классический опыт Миллера и Поннамперумы. Они воссоздали в колбе первичную атмосферу Земли (сейчас такая атмосфера — у планет-гигантов). В смеси метана, аммиака и воды час за часом, изо дня в день происходили грозы — тихие электрические разряды. И с каждым днем вода в колбе желтела и бурела, наполнялась сложными органическими самопроизвольно зародившимися веществами.

Здесь были не только какие-то там углеводороды, сахара и органические кислоты. Аминокислоты — чуть ли не все «кирпичики» белков были тут же. А белок — основа жизни.

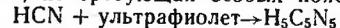
Еще один поразительный опыт был проделан профессором С. Фоксом. Он поместил смесь аминокислот на подогретую вулканическую лаву и получил протеиноподобное вещество, простейшую белковую цепь с вполне определенным порядком бусин-аминокислот. Едва образовавшись, эти протеиноиды тут же слиплись в мельчайшие шарики — микросферы. Эти шарики в два микрона диаметром, устойчивые образования, очень похожие под микроскопом и на простейшие водоросли, и на знаменитые коацерваты Опарина.

Конечно, микросферы и коацерваты — не организмы. Но многие черты организмов — обособленность, способность к пусть примитивному, но обмену веществами с окружающей средой — давно уже привлекают к ним

внимание.. Впрочем, это — особая тема, о которой нужно говорить специально.

Ученые ставили все новые опыты, соревнуясь, чей опыт будет проще и у кого полученные органические вещества будут сложнее. И здесь не обходилось иной раз без сложных тренировок. Бывало, те же химики, что своим неверием ставили палки в колеса увлеченным искателям новых самопроизвольных реакций, в случае успеха говорили: «Ну и что? Иначе и быть не могло...»

Дж. Оро из Хьюстонского университета, что в штате Техас, доложил на конференции о том, что из синильной кислоты у него в очень простом опыте самопроизвольно получился органический полимер — аденин. Вот схема этой реакции, не требующая особых пояснений:



В дискуссию Дж. Оро, возражая «вероятностным» скептикам, говорил: «Вероятность того, что пять атомов водорода, пять — углерода, пять — азота, встретившись случайно, займут нужные места и образуют аденин — ничтожна и без особой силы необъяснима». Но в физике, — продолжал он, — есть нечто похожее. Если взять 16 протонов, 16 нейтронов и 16 электронов и смешать их, то случайное получение атома кислорода (а он состоит как раз из этих элементарных «кирпичей») невозможно.

Тем не менее в недрах звезд образуется кислород. Его в космосе очень много, как и многих других элементов. Здесь дело не в слепой вероятности, а в закономерности. Образование сложного — в каком-то смысле predetermined. В углеводе «заложена» вероятность (очень высокая!) захвата альфа-частиц, в результате чего неизбежно получается кислород. Такой, ступенчатый подход и объясняет, по мысли Дж. Оро, столь «невероятные» события, как самопроизвольное зарождение преджизни — сложных органических веществ.

При словах «особая сила» встрепенулся тот, в чей огород был камешек, — доктор Мора. Именно он на конференции во Флориде пытался воскресить виталистическое представление об особой «жизненной силе», без которой материя, даже самая сложная будто бы мертва. Он встал и... дальше произошел очень интересный разговор.

МОРА: Вряд ли следовало тратить 6 месяцев на то, чтобы поверить в возможность возникновения аденина из цианистого водорода. Я бы поверил в эффект быстрее.

САГАН: Наш оптимизм в сравнении с вашим, доктор Мора, представляется просто пессимизмом.

ОРО: Поскольку доктор Мора обладает столь совершенной интуицией, я бы посоветовал ему самому заняться экспериментированием.

Чтобы читателю стал ясен драматизм этой сцены, поясню: аденин, полученный Дж. Оро с помощью ультрафиолета из синильной кислоты, столь распространенной в космосе, — важнейшая составная часть нуклеиновых кислот. А это уже очень высокий, генетический уровень организации!

III.

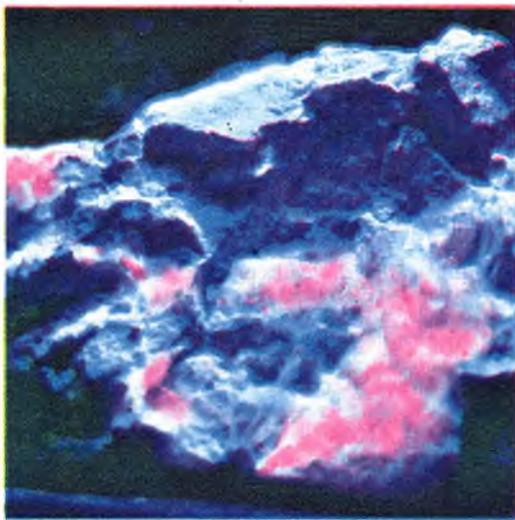
В добиологической, гео- и биохимической эволюции вещества был один таинственный и очень волнующий момент. В какой-то точке медленное образование и накопление органических веществ под действием ультрафиолета и грозных разрядов резко, лавинообразно ускорилося. Появились вещества — катализаторы, способные в сотни раз ускорять образование себе подобных молекул. Это было еще не размножение, и даже не первая репликация, самовоспроизведение. Но что-то очень по сути похожее. Что же это были за вещества? И здесь немалая заслуга принадлежит советским ученым — А. Красновскому и А. Умрихиной. Они с помощью того же ультрафиолета получили в смеси формальдегида, аммиака и воды (эта смесь в космосе — например, в головах комет) очень сложные соединения — порфирины. Открытие не могло не взволновать. Дело в том, что у этих крайне важных для жизни веществ (к ним принадлежат, например, хлорофилл и красный гем крови животных) есть чудесное свойство —

свойство самокатализа. Раз появившись, они стократно ускоряют появление новых молекул порфиринов.

Но это еще не все. Открытие А. Красновского и А. Умрихиной красиво по самой своей натурфилософской сути...

Пока в земной атмосфере не было кислорода, а значит, и озона, задерживающего ультрафиолет, органические вещества могли потреблять солнечную энергию, медленно создаваться и накапливаться без фотосинтеза. Когда же появились порфирины и взрывоподобно распространились по планете, вступил в действие механизм фотосинтеза, который начал создавать кислородную атмосферу, а значит, и озоновый экран на пути ультрафиолетовых лучей. Но нужды в ультрафиолете уже не было, порфирины прекрасно использовали видимый свет. Больше того: ультрафиолет стал вредным для зарождающейся жизни. Мавр сделал свое дело...

Так вырисовывались контуры механизма, неотвратно и неизбежно ведущего преджизнь к жизни, а науку об этом волнующем вре-

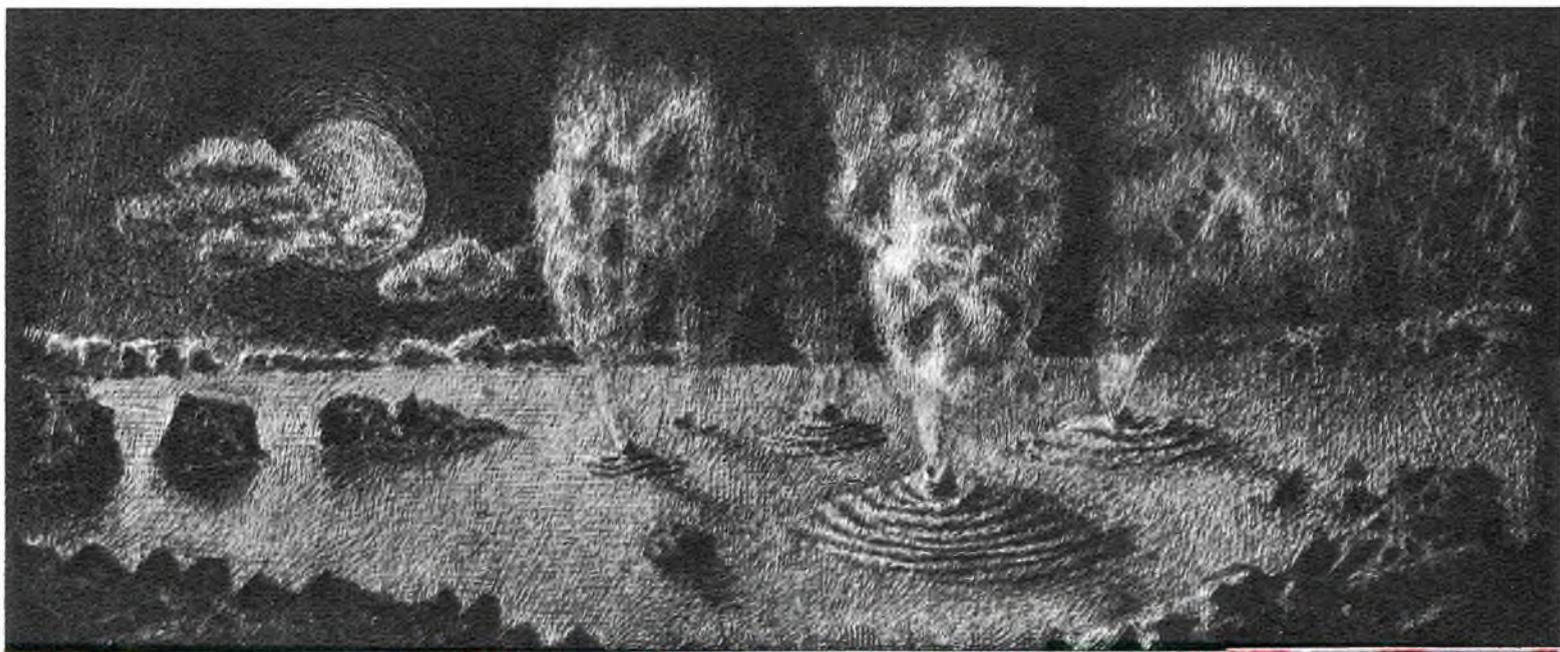


ты, которые должны проходить проверку на инопланетную заразу.

В 1834 году внимание И. Берцеллиуса привлекли углистые кондриты, метеориты, содержащие самые, можно сказать, «живые» органические вещества — парафины, асфальтены, ароматические и нефтяные углеводороды, сахара, жирные кислоты. И. Берцеллиус пришел к выводу, что углерод метеоритов — неживого, минерального происхождения, причём первичного, космического.

Но вот в 1960 году на анализ в лабораторию нефтяной монополии «Шелл» попадает углистый хондрит «Оргей». Сотрудники лаборатории тщательно исследуют метеорит и публикуют сенсационное заявление: органические вещества метеорита — это остатки неземной жизни. «Мертвая» материя не может породить ничего подобного.

Это была бомба. И несмотря на все успехи химиков, синтезировавших в лабораториях куда более сложные вещества, она продолжает смущать умы по сей день. На недавно прошедшей в Париже Третьей конференции по-



1. Под ультрафиолетовыми лучами в этом образце светится пигмент, — возможно, древний неорганический предшественник хлорофилла.
2, 3, 4. В пузырящихся горячих источниках Камчатки геологи находят углеводороды, по-видимому, неорганического, глубинного происхождения.

2

3

4

5. В ультрафиолете под микроскопом светятся битумы, пришедшие из глубоких недр Земли. Все снимки сделаны сотрудниками лаборатории био МГУ.
Лабораторией руководит д-р геологоминералогических наук В. Флоровская, по мнению которой, жизнь могла зародиться в выходах горячих вод на поверхность Земли (см. рисунок).

5

мени — к освобождению от остатков витализма и «вероятностной» схоластики.

И это стало ясно еще на том же флоридском совещании. Пякировка по поводу вероятностей закончилась шутливым и примирительным образом.

ОРО: Как сказал один шутник, по теории вероятностей, мы все должны были бы быть мертвецами. Тем не менее мы живы.

ЧАРГАФФ: Но мы все-таки умрем.

МОРА: В том-то и беда...

IV.

Здесь нам можно, наконец, оставить химиков и обратиться к космосу, откуда возвращаются межпланетные корабли и космонав-



происхождению жизни французка Россиньоле сообщила, что нашла в том же метеорите Оргей что-то похожее на пыльцу или споры неземных форм жизни... Спор продолжается. Так или иначе ясно, что космос содержит в себе по крайней мере сырье для будущих биохимических эволюций. Но где и когда именно оно возникло?

В первичном холодном газопылевом облаке, давшем впоследствии начало планетам, метан, аммиак, лед полимеризовались под действием ультрафиолетовых солнечных лучей. Газы тысячи раз переиспарялись и конденсировались на частицах железа и силикатов. Но после каждого переиспарения на твердых частицах нарастал все более толстый слой органических веществ — ведь они не испарялись,

а накапливались. Так работала обогатительная фабрика сложных молекул в космосе, по мнению Дж. Бернала. Так органические вещества оказались в составе горных пород всех планет, когда первичное облако ступило в ряд крупных и мелких небесных тел.

Американский физик Дж. Меллер даже вводит новый астрогеологический термин — карбосфера. Эта оболочка, состоящая из горных пород, обогащенных органическими веществами, обязательно есть, по его мнению, на всех планетах солнечной системы, в том числе и на малых планетах — астероидах.

А еще на малых планетах (сто-пятьсот километров в диаметре) есть вулканы. Есть они и на спутниках больших планет. По гипотезе Дж. Меллера, вулканические взрывы легко выбрасывают за пределы слабого притяжения малых планет «вулканические бомбы». Так, он считает, произошло большинство метеоритов. А состав метеорита зависит от того, с какого горизонта его выбросило. С горизонта карбосферы вулканы астероидов и спутников выбрасывают углистые хондриты, нашингованные сложными органическими веществами.

Есть карбосфера и в недрах Земли. Сколько в ней хранится сложных органических веществ? Если посчитать, сколько их в метеоритах сейчас, то окажется, что в целом — одна сотая процента от всей массы известных небесных камней. Можно допустить, что в Земле — то же соотношение.

Это значит, что карбосфера Земли содержит $6 \cdot 10^{17}$ тонн углеводов. Много ли это? По самым щедрым подсчетам, всех органических веществ — и ископаемых и «живых» — в земной коре сейчас в сотни раз меньше! Выходит, жизнь лишь чуть-чуть задела ничтожную часть карбосферы Земли. Остальное органическое вещество, скрытое где-то в толще мантии планеты, «живет» своей совершенно неисследованной минеральной «жизнью», вступает в реакции, нагревается, полимеризуется и лишь изредка гомеопатическими дозами поступает в земную кору в виде месторождений нефти и газа. А когда это произошло впервые, и вещества карбосферы вышли на дневную безжизненную поверхность, началась история «первичного бульона», выплеснувшего в мир замечательнейшую из биосфер.

Мы писали уже о гипотезе неорганического происхождения нефти (см. № 9 за 1968 год). Здесь мне хочется только подчеркнуть, что без этой гипотезы не было бы, возможно, всей современной науки о самозарождении жизни. В подтверждение приведу еще один отрывок из стенограммы II совещания по происхождению жизни.

Дж. БУХАНАН (Массачусетский технологический институт): На основании чего доктор Опарин пришел к мысли о том, что сложные органические молекулы синтезируются из метана, аммиака, воды и водорода?

А. ОПАРИН: В опубликованной около 40 лет назад (в 1924 году) книге я писал, что меня натолкнуло на эту мысль предположение Д. И. Менделеева о неорганическом происхождении нефти.

V.

Говоря о периоде, предшествующем появлению жизни, я ни разу не упомянул слово «океан». И это не случайно. Считалось, что жизнь возникла в океанах. Но сейчас это верно, только если речь идет о довольно позднем этапе, о первых организмах. Здесь же речь идет о временах, когда и океанов-то, возможно, еще не было. А биохимическая эволюция вещества уже шла. Профессор С. Фокс считает, что белки могли зародиться на горячей вулканической лаве во влажной первичной атмосфере. Его опыты как будто подтверждают это. И. Шкловский, К. Саган, американский астроном, предполагают, что первые организмы возникли в первичной атмосфере, под действием гроз, как в опытах Миллера. Они думают, что в ядовитых атмосферах Юпитера и Сатурна гораздо больше шансов встретить преджизнь или даже какую-то примитивную жизнь, чем, скажем, на Венере или Марсе.

В 1936 году президент АН СССР В. Л. Комаров высказал мысль о том, что жизнь могла возникнуть в... горячих источниках. Советский исследователь, доктор геолого-минералогических наук В. Флоровская вместе с рядом своих

учеников и последователей разрабатывают в последние годы эту концепцию.

Горячие недра планеты, заполненные перегретой водой — прекраснейшим из растворителей, — это огромная химическая фабрика. Рассеянные элементы по граммам собираются, переносятся и складываются в ценные месторождения полезных ископаемых. Изучая изверженные породы Кукисвумчорра (Хибины) и Дарасунского золоторудного месторождения (Забайкалье), Урала и Кавказа, геологи обнаружили в них закономерный ряд соединений углерода. Самые простых — в выходах горячих лав, все более сложных — с падением температуры и очень сложных — в породах, которые образовались в остывающих теплых водах — гидротермах. В этих породах, травертинах, оказались не только углеводы и органические кислоты, но даже и аминокислоты, составные части белков.

Рассчитывая процессы природного синтеза преджизни, В. Флоровская и ее сотрудники пришли к выводу: самые сложные соединения добиологической эволюции материи должны создаваться на твердой поверхности в тонкой пленке воды, насыщенной органическим веществом, при быстром падении температуры. И еще одно условие: внезапное облучение на конечной стадии синтеза ультрафиолетовыми лучами. В этот момент могут образоваться не только порфирины — родственники гемоглобина и хлорофилла, но и белок! А на самой конечной стадии — сополимер, гигантская молекула, объединяющая в себе белок и порфирин. Флоровская назвала сополимер так: эмбрино.

Сейчас все образующиеся молекулы эмбрино немедленно съедаются, усваиваются микроорганизмами. Но когда-то, по мысли Флоровской, они-то и послужили мостиком от неживого к живому.

Где на Земле существуют подобные природные поточные линии по производству преджизни? Их много. Это — выходы на дневную поверхность теплых минеральных вод.

Высокогорный курорт Джермук. Вода всемирно известных источников перехватывалась дрямо при выходе на поверхность и подвергалась тщательному анализу. Все меры против возможного загрязнения были приняты. И что же? В воде были найдены и порфирины, и, что особенно удивительно, — белок! Юный, ювенильный, минеральный, доорганический белок!

Его, конечно, очень мало, трудно исследовать его особенности. Но он есть.

Кстати, не в нем ли таинственная целебная сила Джермука и других минеральных вод? Известно, как важно проводить лечение водами прямо при их выходе на поверхность, как ослабевают целебные их свойства при упаковке в бутылки. Попытки химически воспроизвести минеральные воды, растворяя в правильной пропорции все нужные соли, заканчиваются неудачей — все полезные свойства восстановить не удается...

Читатель знает уже о таинственной привязанности газонефтяных месторождений к грязевым вулканам (статья «Из грязи — в князи», № 4 за 1968 год). А грязевой вулканизм — это прежде всего подземная вода. И В. Флоровская проводит простой расчет. Она определяет, сколько углеводов выносит даже не очень насыщенный ими источник подземных вод, скажем, тот же Джермук. Получилось: за какой-нибудь миллион лет Джермук вынес к поверхности 5,2 миллиона тонн углеводов — масштабы небольшого нефтяного месторождения. Флоровская делает вывод: не только жизнь, но и нефть — это продукты гидротермальных процессов. Горячая подземная вода — вот, возможно, фабрика синтеза и одновременно транспортер природных углеводистых веществ из недр земных, от карбосферы — к поверхности Земли.

Читателя, возможно, несколько озадачит количество вероятных способов зарождения жизни. Не свидетельствует ли оно о слабости науки? Вероятно, нет. Изобилие путей, ведущих к жизни, лишний раз подтверждает ее неизбежность. Все они и еще какие-то, пока неизвестные, могли реализоваться, дать разные зародыши преджизни, которые, затем объединяясь, взаимодействуя, вступая в первичную борьбу за существование и отбор, дали нача-

ло собственно жизни. Поэтому такое разнообразие не пугает специалистов.

Доктор С. ФОКС по этому поводу сказал: «...при варке первичного бульона не было недостатка ни в исходных компонентах, ни в кухонной утвари».

VI.

Итак, нефть не произошла из останков древней жизни. Но почему же тогда нефти много не во всех пластах, почему ее больше в отложениях обильных жизнью эпох и мало, почти нет в осадках, бедных жизнью, например, в осадках, оставленных уже знакомым читателю таинственным пермотриасом (см. № 11 за 1970 год).

Но задав такой вопрос, мы, в сущности, на него уже ответили. Причем нетривиальным образом. Самое неясное в эволюции живого — это как раз смена вспышек жизни ее угасаниями. Реконструкция палеоклиматов не всегда выручает. И что, если вспышки жизни — это ее реакция на массовое вторжение питательных готовых органических веществ из недр Земли? Вторжение, происходившее при усилении тектонической активности, вспарывании застарелых и новых разломов в земной коре...

В календарях минувших эпох были века изобилия, сгущений жизни, когда из открывшихся трещин в океан начинали поступать вещества карбосферы в первичном, чистом виде. Когда-то они породили жизнь, теперь они питают микроорганизмы, планктон, цепная реакция ширится, усиленно размножаются моллюски и рыбы — и вот взрыв жизни оставляет в книге эпох неизгладимый след.

Возможна ли такая картина? Это можно проверить — если взглянуть окрест себя внимательно: а нет ли таких сгущений вокруг нас, в наши далеко не бедные жизнью дни?

В 1926 году академик В. И. Вернадский писал: «Особое место, по-видимому, занимают саргассовы сгущения жизни, мало обращающие на себя внимание и разны объяснимые. Они отличаются от планктонных сгущений характером фауны и флоры, а от прибрежных — тем, что независимы в своем существовании от разрушения континентов и от приносимых реками созданий жизни суши. В отличие от прибрежных сгущений «саргассовы» являются океаническими сгущениями и наблюдаются на поверхности глубоких частей океана, вне всякой связи с бентосом и донной пленкой».

Что же питает саргассовы сгущения? В. Флоровская считает: углеродистые, азотистые, фосфатные соединения, входящие в состав теплых подземных вод. В Саргассовом море, удивительном острове зелени посреди океана, — резко повышенная температура воды (около 27°). Грабен, провал в земной коре, над которым плещутся воды моря, очевидно, богат выходами подземных термальных вод, обогащенных питательными веществами. В Красном море такие выходы горячих подземных рассолов обнаружены на всем протяжении рифта — трещины, секущей море вдоль (см. об этом № 2 за 1969 год). И Красное море — тоже место сгущения жизни.

Так преджизнь, возможно, взаимодействует с жизнью, вливая в нее, время от времени, новые силы.

* * *

От гипотезы панспермии наука отказалась. Но зато расцвела и утвердилась новая мегакосмическая концепция жизни, гораздо более манящая и вдохновляющая, — теория биопоза. По этой теории, космос — химически весьма благоприятная среда для возникновения сложных органических соединений.

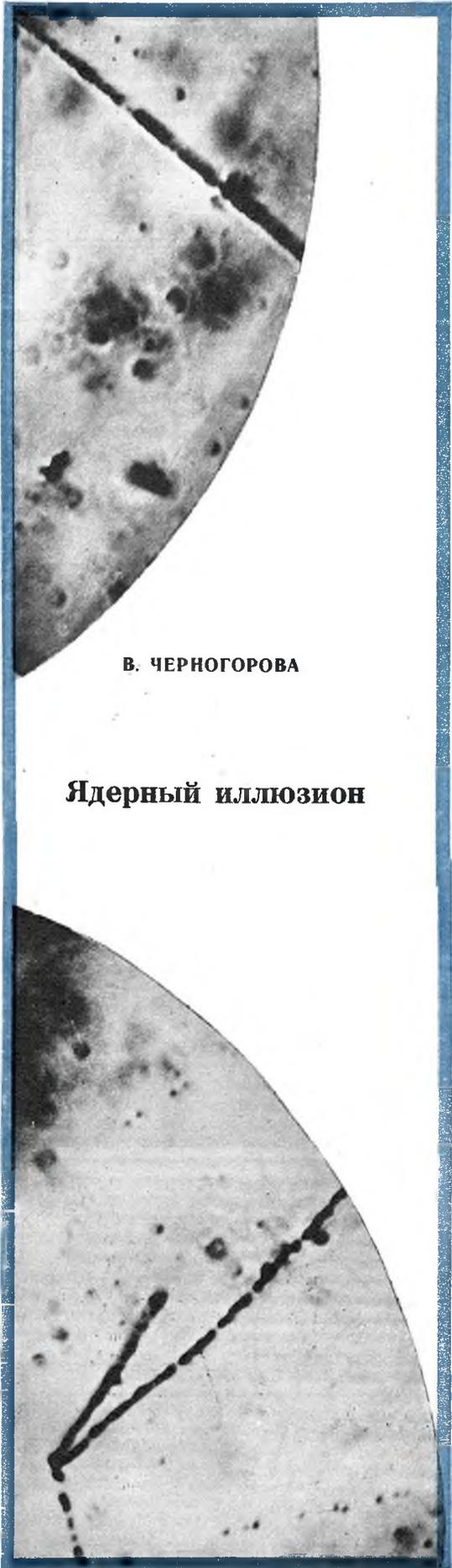
Эта готовность не может не вызвать благосклонности со стороны все той же теории вероятности. Жизнь готова самозародиться и развиваться везде, где для этого есть набор подходящих условий. Разновидностей, «клонов» жизни во Вселенной много.

Дж. БЕРНАЛ пишет:

«Земная жизнь, вместе со всеми прочими клонами жизни (на Земле, возможно, эти прочие клоны будут искусственно синтезированы в лаборатории) и образуют биопоз, сверхжизнь. Наука, изучающая ее, будет носить имя общей, или инвариантной, биологии».

А потому карантин для всех межпланетных кораблей, возвращающихся из неисследованных областей космоса, будет необходим всегда.

СОВЕТСКИМ УЧЕНЫМ Ю. А. БАТУСОВУ, С. А. БУНЯТОВУ, В. М. СИДОРОВУ И В. А. ЯРБЕ ВЫДАН ДИПЛОМ ОБ ОТКРЫТИИ ДВОЙНОЙ ПЕРЕЗАРЯДКИ МЕЗОНОВ. ЭТА РЕАКЦИЯ — ЗОНД, ПОЗВОЛЯЮЩИЙ ИЗУЧАТЬ ВНУТРЕННЮЮ СТРУКТУРУ ЯДЕРНОЙ МАТЕРИИ. ОТКРЫТОЕ СОВЕТСКИМИ УЧЕНЫМИ ПРЕВРАЩЕНИЕ ЯДЕР ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПИ-МЕЗОНОВ ОБОГАТИТ НАУКУ НОВЫМИ ВАЖНЫМИ СВЕДЕНИЯМИ ОБ АТОМНЫХ ЯДРАХ И О НЕЙТРОННОМ ВЕЩЕСТВЕ.



В. ЧЕРНОГОРОВА

Ядерный иллюзион

Атомное ядро не похоже ни на один из знакомых нам предметов. Но для описания событий, совершающихся в микромире, удобно пользоваться простыми моделями ядер, иллюстрирующими какие-нибудь их свойства. Давайте и мы прибегнем к этому испытанному способу. Я предлагаю моему читателю вообразить себя на арене цирка. Со всех сторон — ряды кресел. А теперь мысленно заполните их протонами и нейтронами. Перед вами простейшая, грубая, но наглядная модель атомного ядра, в котором нуклоны (то есть ядерные частицы — протоны и нейтроны) расположены на своих круговых орбитах.

Однако сравнение это чисто внешнее. Зритель, которому не понравилось представление, волен в любой момент или, если он культурный человек, дождавшись перерыва, встать и уйти домой. А ядерные нуклоны не могут так просто покинуть свои орбиты. Их удерживают ядерные силы. Не подумайте, что они жестко «привязывают» или «приклеивают» нуклоны к своим местам. Предположим, что цирк заполнен не простыми зрителями, а жонглерами, которые, сидя на своих местах, непрерывно перебрасываются шариками с несколькими ближайшими соседями. Скажите, может ли хоть один из них покинуть свое место, не нарушив слаженной работы всего коллектива?

Нуклоны в ядрах тоже непрерывно обмениваются «шариками». Их реквизит чаще всего пи-мезоны, частицы в семь раз более легкие, чем они сами. Коллективное «жонглирование» и связывает нуклоны в единый ядерный ансамбль.

Много разных фокусов можно совершать с атомными ядрами, забрасывая их мезонами. Например, отрицательный мезон, влетая в ядро, может выбить из «рук» одного участника положительно заряженный мезон. Именно такую ядерную реакцию и изучала группа ученых Лаборатории ядерных проблем Объединенного института ядерных исследований в Дубне.

Вот на что они обратили внимание. Если рассматривать под микроскопом эмульсию, облученную отрицательными мезонами, то среди следов заряженных частиц, иногда бледных и прерывистых, иногда «жирных» и четких, среди разного типа «звезд» — свидетелей ядерных катастроф — довольно часто попадутся звезды только с одним выходящим мезонным лучом. Ядро всегда покидает положительный мезон. А где же второй, отрицательный?

Поиски ответа на этот вопрос привели к открытию нового удивительного типа превращений, совершаемых мезонами с атомными ядрами.

А ведь вполне можно было и отмахнуться от этого обстоятельства! Мало ли причин, из-за которых звезда может «потерять» второй мезонный луч? Отрицательный мезон может застрять в ядре, превратиться в нейтральный мезон, не оставляющий следов в эмульсии... Но ученым не давала покоя одна мысль: а что, если из ядра вылетает тот же самый, попавший в него мезон, но переодетый в электронную одежду противоположного знака?

Предположение это казалось маловероятным — ведь мезон должен сначала избавиться от своего отрицательного заряда, а только потом стать положительным, то есть дважды перезарядиться. И все-таки дубненские ученые решили поставить специальный опыт.

Стопку эмульсионных слоев размером с небольшую книжку поместили в пучок положительных пи-мезонов, предварительно снизив их энергию настолько, чтобы они уже не могли выбивать из атомных ядер новые мезоны. Теперь звезды с одним выходящим отрицатель-

ным мезоном могли возникать только за счет двойной перезарядки мезонных снарядов в ядре.

100 000 мезонов сделали свои пометки на страничках эмульсионной книжки. И вот обнаружена первая звезда, потом еще одна и еще... Три десятка положительных мезонов, пролетая через ядра, превратились в отрицательно заряженные античастицы. Вскоре установили, что превращение может происходить и в обратную сторону: отрицательно заряженный мезон, побывав в ядре, превращается в частицу с положительным зарядом.

Недавно Государственный комитет по изобретениям и открытиям зарегистрировал открытие этого нового ядерного явления — реакции двойной перезарядки пи-мезонов в атомных ядрах, — сделанное Ю. А. Батусовым, С. А. Бунятовым, В. М. Сидоровым и В. А. Ярбой

ПРОПАЛИ ПРОТОНЫ

Ядерная реакция двойной перезарядки — это новый тип общения пи-мезонов с атомными ядрами. Наблюдая за встречами мезонов с ансамблем нуклонных жонглеров и подмечая характер этих взаимоотношений, ученые изучают свойства ядерных сил.

Последим и мы за отрицательным мезоном. Влетев в ядро, он сталкивается сначала с одним протоном, затем с другим. В результате оба протона теряют свой положительный заряд и превращаются в нейтроны. Но, теряя заряд, нуклоны приобретают дополнительную энергию, которую мезон сообщает им при толчке, и почти всегда легко покидают ядро. А что же мезон?

Положительным зарядом, отобранным у первого протона, он нейтрализует свой отрицательный заряд, а потом заворачивается в положительно заряженное покрывало, сташенное со второго. Как правило, у мезона еще хватает сил выбраться из толпы нуклонов и перевернуться через верхний край цирковой чаши. (Ведь заряженная частица может покинуть ядро, только преодолев электрический барьер.) Тогда-то в эмульсии и появляется звезда с одним выходящим мезонным лучом, прерывистым уже положительной частицей.

Значит, в реакции двойной перезарядки «страдают» лишь два нуклона. Какой же интерес представляет этот небольшой эпизод? Неужели потеря всего двух участников может существенным образом повлиять на работу остальных?

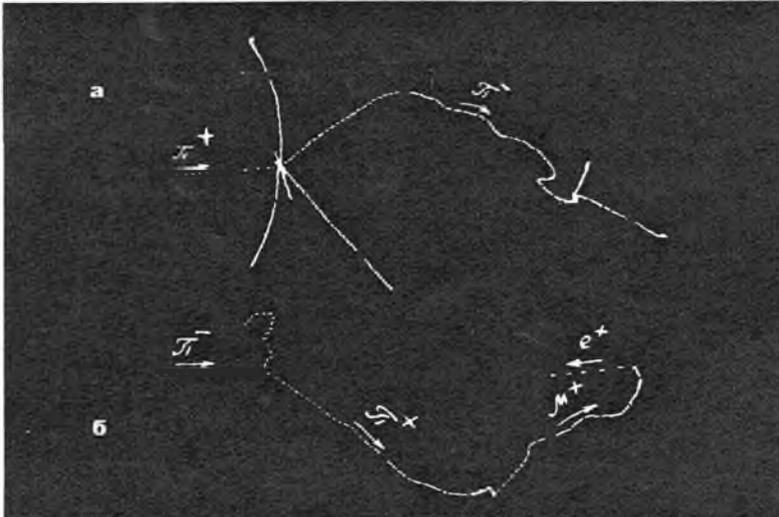
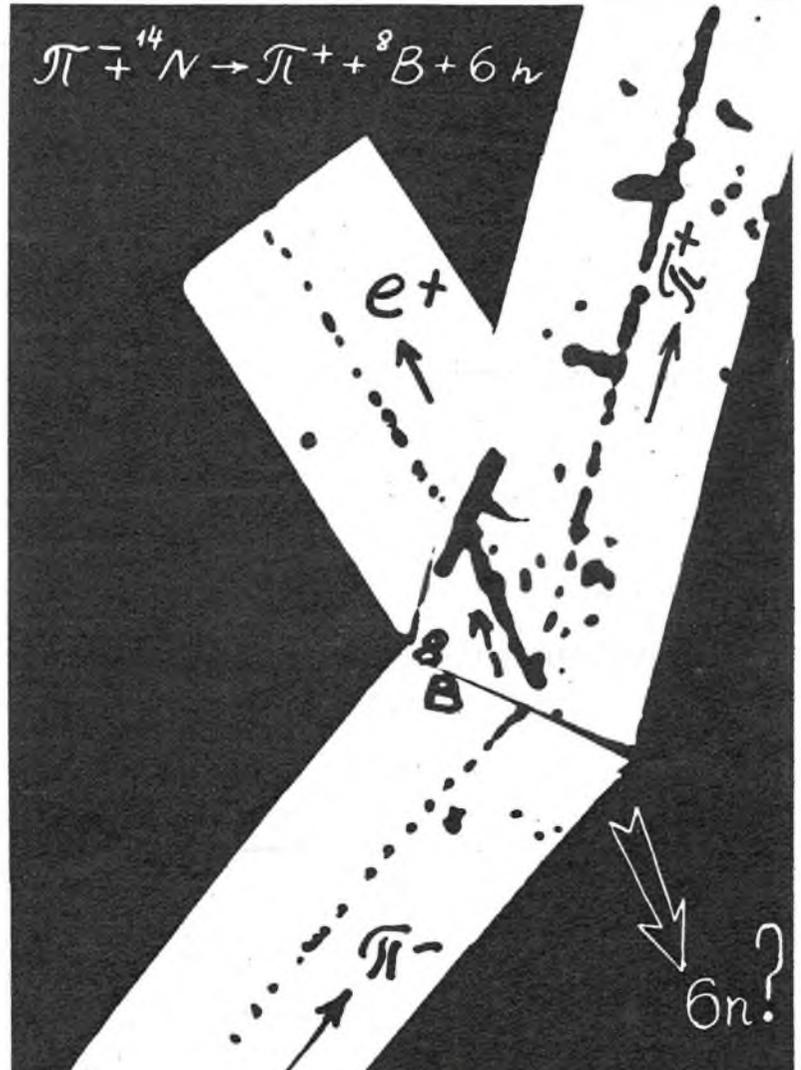
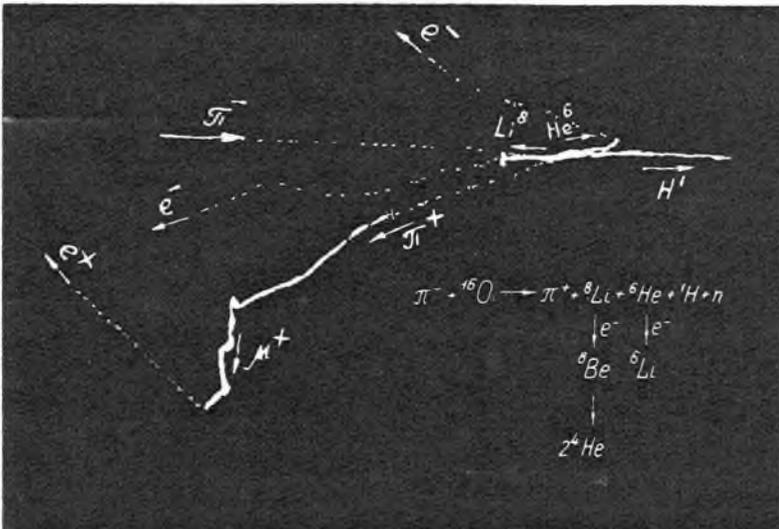
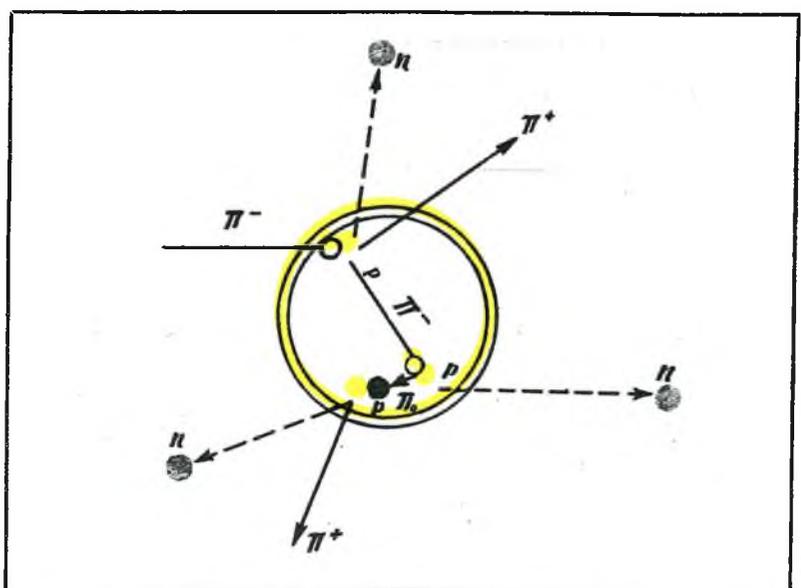
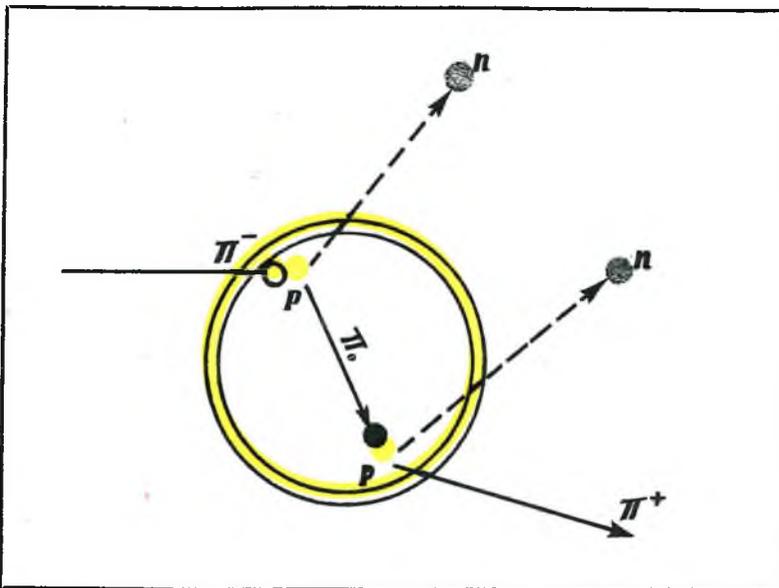
Да. Если мезон лишает ядро двух единиц заряда, то перед нами ядро уже другого химического элемента, расположенного на две клетки левее в Периодической таблице Менделеева. А может быть, это даже новый, неизвестный его изотоп?

Но еще сильнее изменить ядро может отрицательный пи-мезон с энергией в сотни мегаэлектрон-вольт. Ворвавшись в него, нарушитель спокойствия может вступить в ядерную реакцию рождения нового мезона с первым же попавшимся ему на пути протонным жонглером. То есть выбить из его «рук» положительно заряженный мезон. Вот ядро и потеряло один положительный заряд, потому что протон при этой экзекуции превратился в нейтрон.

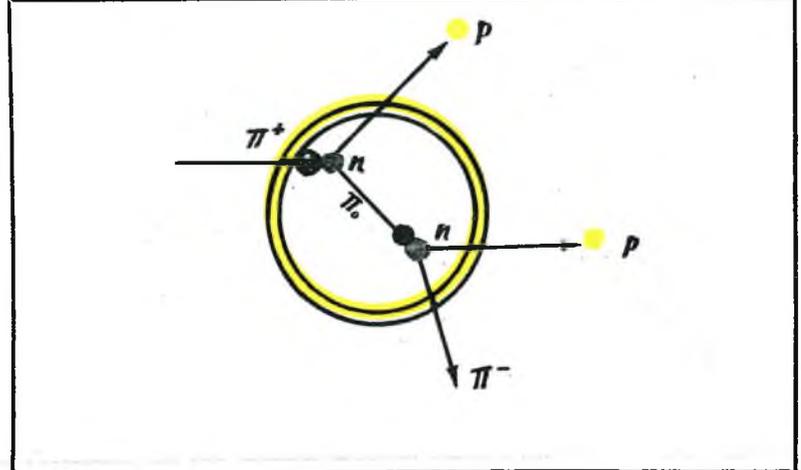
Однако наш мезон еще полон сил, и, прежде чем покинуть ядро, он в состоянии сделать удачные удары по двум протонам. Удачные в том смысле, что он сможет дважды перезарядиться. Значит, ядерный коллектив недосягаем еще двух протонов, и заряд ядра в сумме изменится уже на три единицы! Из одной точки в эмульсии теперь должны разбежаться два луча — следы двух положительных мезонов: родившегося в ядре и того, который вызвал весь этот переполох. Пока такое ядерное превращение не обнаружено, но в принципе оно возможно, и ученые продолжают свои поиски.

НЕОБЫЧНЫЙ ФОКУС

Когда в ядро попадает пи-мезон с положительным зарядом, его жертвами становятся два нейтрона. Они превращаются в протоны и благодаря довольно сильному пинкам мезона успешно преодолевают электростатический барьер. Ядро стало легче на два нуклона, но



Двойная перезарядка:
 1. Отрицательного пи-мезона.
 2. Отрицательного мезона в ядре кислорода, входящем в состав фотозмпульси.
 3а. Положительного мезона в ядре фотозмпульси. Положительный мезон превратился в отрицательный.
 3б. Отрицательного мезона в ядре фотозмпульси. Отрицательный мезон превратился в положительный.
 4. Отрицательного пи-мезона с энергией в сотни мега-электрон-вольт.
 5. Отрицательного мезона с вылетом 6 нейтронов.
 6. Положительного пи-мезона.



заряд его не изменился. Получилось ядро более легкого изотопа того же самого химического элемента.

Звезда, созданная пи-плюс-мезоном, гораздо наряднее, чем от пи-минус-мезона. У нее еще два дополнительных луча — протонных. Но так бывает не всегда. Приблизительно каждая двадцатая звезда не имеет протонных следов. А это означает только одно: протонам удалось устроиться в старом ансамбле. Что же получится?

Мезон влетел в ядро и вылетел из него. А само оно, не потеряв ни одного нуклона, превратилось в изотоп нового элемента с зарядом на две единицы больше! Вот это фокус! Вероятность таких событий можно увеличить, если использовать очень медленные мезоны. Тихо вкатываясь в ядро, мезон не вытолкнет из него ни одной частицы. Скромные по внешнему виду звезды, нарисованные в эмульсии положительными и отрицательными мезонами, — отголосок сильных измененных атомных ядер в реакции двойной перезарядки.

ВОЛШЕБНЫЙ КЛЮЧИК

Не известен никакой другой процесс, в результате которого ядро могло бы, почти незаметно для себя, так сильно измениться. Двойная перезарядка — деликатная ядерная реакция, позволяющая переделывать ядра, почти не нарушая работы ядерных жонглеров. Они только меняются местами.

Какое же это имеет значение? — снова спросите вы. И мы снова ответим: очень большое. Жонглирование мезонами объединяет протоны и нейтроны в стабильный коллектив. Но так происходит не всегда, а только при определенном соотношении между количеством тех и других. Например, ядерные силы бесконечно долго сдерживают сотни нуклонов в тяжелом ядре урана, но с трудом и только на короткое время могут удержать всего восемь частиц в легком ядре гелия.

Из бесконечного числа возможных сочетаний протонов и нейтронов лишь незначительная часть образует стабильные ядра. И невозможно заранее предсказать, возникнет или нет слаженный коллектив из такого-то количества нуклонов. Нет строгой теории ядерных сил. Мы еще не в состоянии облечь в точную математическую форму это необыкновенно сильное влечение нуклонов друг к другу. Всемогущая математика пока бессильна. Подсказать ей это может только эксперимент. Благодаря ему мы знаем, что нейтроны и протоны располагаются в ядрах в строгом порядке. Знаем, что ядра с определенными заполненными оболочками намного стабильнее других. Реакция двойной перезарядки в руках экспериментаторов — волшебный ключик, которым они могут аккуратно вскрыть таинственный ядерный сундучок и заглянуть внутрь.

Механизм действия ядерных сил значительно сложнее, чем в нарисованной выше картине, и каким-то образом зависит от «упаковки» атомных ядер. Как раз эту зависимость и можно исследовать с помощью двойной перезарядки, изменяя упаковку ядер — получая «экзотические» ядра, которые приоткрывают для нас еще не исследованные возможности ядерных сил.

Обычно новые изотопы получают при бомбардировке ядер частицами с очень большой энергией. Ядро разрушается, и трудно заранее сказать, каков будет результат. Физики и химики перебирают получающиеся ядерные осколки в надежде обнаружить необычное сочетание нуклонов.

Открытая советскими учеными новая ядерная реакция дает возможность получать изотопы с запланированным числом протонов и нейтронов.

КАК ПОПАСТЬ В СУНДУЧОК

Помните традиционный номер циркового иллюзиониста? Фокусник стреляет в подвешенный под куполом ширка сундучок и превращает его в букет цветов или еще во что-нибудь. Двойная перезарядка мезонов позволяет проделывать удивительные фокусы с атомными ядрами, надо только суметь попасть мезоном в ядро определенного химического элемента.

Тонкие пластинки из металлического берил-

лия переложили слоями фотоэмульсии. И такую, похожую на слоеное пирожное, эмульсионную камеру поместили в поток отрицательных пи-мезонов. При точном попадании в ядро бериллия эмульсия фиксирует следы участников этого события. Не страшно, что не будет видно той точки, где оно произошло. По направлению следов нетрудно определить, где она находится, как легко догадаться по трещинкам на стекле, в какое место ударил камень.

Во что же может превратиться бериллиевый сундучок с нуклонами? Реакция двойной перезарядки изменит его заряд на две единицы. Посмотрим на Периодическую таблицу элементов. Два протона положены... ядру элемента гелия. Значит, ядро бериллия превратилось в ядро гелия. Но в какой его изотоп? А вот это уже не зависит от фокусника, то есть от экспериментатора. Если, например, случится так, что все нейтроны сумеют удержаться на своих местах, то будет открыт новый тяжелый изотоп гелия с девятью нуклонами. Вот как при удачной упаковке можно «нафаршировать» нейтронами ядро гелия, которое обычно, в устойчивом состоянии, содержит только два нейтрона и два протона.

Известные сейчас тяжелые изотопы водорода — дейтерий и тритий — содержат два и три нуклона. Оказывается, процесс двойной перезарядки на бериллии может привести к образованию новых, еще более тяжелых изотопов водорода.

Прошивая ядро, мезон разваливает его на две почти одинаковые половинки. Не прерывая работы, ансамбль нуклонных жонглеров перестраивается таким образом, что в одной группе три нейтрона перебрасываются шариками с одним протоном, а в другой — четыре нейтрона со вторым из оставшихся протонов.

При удачном стечении обстоятельств этот ядерный фокус закончится превращением ядра бериллия в два необычных ядра водорода — с тремя и четырьмя нейтронами! Возможно, в будущем эти сверхтяжелые изотопы водорода и гелия будут получены в лаборатории.

ВПЕРВЫЕ В ЯДЕРНОМ ИЛЛЮЗИОНЕ

С помощью двойной перезарядки отрицательного пи-мезона удалось на мгновение превратить ядро гелия-3 в «кусочек» нейтронной материи. До сих пор никаким образом не удавалось обнаружить постоянно существующей связанной системы ни из двух, ни из четырех нейтронов. И вообще неизвестно, существует ли нейтронное вещество. Его ищут в космосе, ищут и на Земле. Астрофизики предполагают, что эволюция больших горячих звезд чаще всего заканчивается превращением их в нейтронные звезды: электроны, под большим давлением втиснутые в атомные ядра, превращают все протоны в нейтроны. В таких звездах нейтроны удерживаются вместе огромными гравитационными силами.

А могут ли ядерные силы создать стабильный нейтронный коллектив? Могут ли срабатывать одинаковые нуклонные жонглеры? Протонам это явно не под силу: электрические заряды одинакового знака расталкивают их. Нейтронам электрическое отталкивание не угрожает. Но для нейтронных ядер есть свои запреты (слишком сложные, чтобы здесь о них говорить), и предсказать что-либо определенное пока невозможно. Однако опыт с гелием-3 показал, что ядерные силы, возможно, на какой-то миг могут объединить три нейтрона в единый ансамбль.

Реакция двойной перезарядки мезонов открыла новую возможность для поисков многонейтронных систем — например, из шести или даже восьми нейтронов. Просматривая эмульсионные слои, ученые Дубны проследили за судьбой двух ядер азота, испытавших двойную перезарядку отрицательных мезонов.

Из четырнадцати нуклонов этого ядра только восемь, перегруппировавшись в ядро бора, продолжали свое жонглирование. (Под микроскопом хорошо виден характерный след этого ядра.) Остальные шесть устремились навстречу новым ядерным приключениям. Но всегда ли будет случаться так? Может быть, иногда они все-таки образуют нейтронное ядро?

Только дальнейшие исследования дадут ответ на этот вопрос.

МОЩНОСТЬ, СКОРОСТЬ, АВТОМАТИЗАЦИЯ

(Окончание. Начало на стр. 11)

— И тогда исчезнут такие профессии, как истопник или кожегар, а вместо них появятся операторы на энергохимических комплексах?

— Да, это будет. Должен сказать, что машины, выпускаемые заводами нашего министерства, серьезно меняют характер многих рабочих профессий. Например, один современный шагающий экскаватор заменяет труд 13 тысяч землекопов. А управляют им всего несколько человек.

Или возьмите труд шахтера. К концу пятилетки механизированная навалка угля составит 97 процентов от общих трудозатрат.

Механизация позволяет резко сократить количество людей в забоях, а цель наша — полностью переложить шахтерский труд на плечи машин. В Донбассе, на шахте «Доброполье» № 3 завершены испытания гидрофицированного комплекса, который работает без людей в забоях и дает около 30 тонн угля в смену. Это больше, чем на открытых разработках.

На другой донецкой шахте — «Октябрьская» — полностью механизированы и автоматизированы все производственные процессы, от выемки угля до погрузки его в железнодорожные вагоны. На этой шахте работают проходческие комбайны и высокопроизводительные комплексы. Управление всеми конвейерными линиями автоматизировано и осуществляется с центрального диспетчерского пункта. И еще одна новинка. Сейчас на шахтах Украины заканчиваются испытания автоматизированных угледобывающих комплексов — «КМ-87А». Они работают с помощью дистанционного управления. Людям не нужно постоянно быть в забое, когда действуют эти комплексы, а выработка угля за смену увеличилась в полтора-два раза.

— И последний вопрос. Чем мощнее, сложнее, дороже агрегат, тем более трудоемким делается процесс проектирования. Между тем — и как раз в вашей отрасли — можно часто услышать «уникальная машина», «уникальная турбина» и так далее. Нет ли здесь противоречия с требованиями сокращать сроки разработки и изготовления изделий, с курсом на экономию и, наконец, с показателем надежности? Ведь каждая новая машина — это новые неожиданности, новые подводные камни. Словом, нужны ли в наше время уникалы?

— Противоречия, конечно, есть. Но это одно из тех диалектических противоречий, которые всем инженерам во все века приходилось разрешать.

Разумеется, было бы нелепо делать все вагоны разными, наоборот, они должны быть одинаковыми. То же самое относится к горным комбайнам или конвейерам. Иное дело такие гигантские сооружения, как прокатный стан или доменная печь. Здесь подход может и должен быть совсем другой. То же самое и с крупными гидротурбинами. У каждой реки — свой нрав, и Нил ведет себя совсем не так, как Енисей. Значит, и турбины приходится делать разными. А так как подобные объекты служат десятками лет, то и расходы на индивидуальное проектирование окупаются. Критерий здесь такой — экономическая выгода, эффективность использования, надежность и долговечность той или иной машины в народном хозяйстве.

К. СИМОНЯН,
доктор медицинских наук, профессор

«Иди своей дорогой...»

Он проснулся. Было светло. За окном виднелась часть здания института. Почти у самого стекла висела ветка, запорошенная снегом. В сердце были ноющие боли, но не такие острые, как накануне. Болела левая рука. Окно, заснеженная ветка, боли в груди — все это вместе напомнило ему, что теперь его уложили надолго. Сергей Сергеевич закричал от досады.

Как заставить себя сосредоточиться на одной мысли? Вот, например, ночью. Он размышлял над темой, которую забыл.

Он попробовал повторить ночные воспоминания, и прошло изрядное время, пока вопрос, который его занимал, не вернулся откуда-то из глубины сознания и не возник в памяти самым отчетливым образом. Ах да! Он вспоминал историю переливания крови.

В 1928 году на III Всеукраинском съезде хирургов Владимир Николаевич Шамов, тогда уже известный хирург и ученый-теоретик, сделал доклад о том, как ему удалось возвращать к жизни обескровленное тело собаки путем вливания ей крови, взятой от трупа другой собаки. Бог мой, какое впечатление произвел на него этот доклад! Перед глазами представляли люди, умиравшие от желудочного кровотечения. Тогда уже разработанный им, Юдиным, метод резекции желудка позволял в короткое время удалить язву вместе с кровотокающим сосудом, то есть остановить кровотечение. Но где взять кровь, чтобы восполнить кровопотерю? Идея консервации крови только витала в воздухе. Перелить можно было небольшое количество крови от донора прямым путем, из вены в вену, что само по себе в условиях неотложной хирургии представляло значительные трудности. Кровь человека, умершего от, скажем, случайной причины, могла бы явиться ценным материалом. Этот метод мог бы спасти больных от смертельного внутреннего кровотечения.

Тогда-то он и отдался этой охватившей его идее целиком, без остатка.

* * *

Итак, что можно вспомнить о переливаниях крови? Опыты Шамова не свалились с неба.

Уже очень давно было известно, что организм умирает не сразу, вернее, он умирает сразу, как целое, но части его отмирают постепенно. Гидон (в каком веке это было?) пробовал оживить на несколько минут голову казненного спустя час после казни. Он вливал кровь в сосуды шеи, и это ему удалось.

Арнауд проделывал нечто подобное с кроликом: он обескровливал животное и спустя несколько минут после смерти впрыскивал в аорту по направлению к сердцу дефибрированную кровь. Сердце кролика начинало биться. А вот уже и дата: 1895 год. Лангендорф восстановил деятельность сердца, извлеченного из тела кролика. В 1901 году Локе с успехом повторил этот опыт.

Прекрасны опыты А. А. Кулябко в разных вариантах, но вот самый интересный: в 1912

году он заставил биться сердце трехмесячного ребенка на второй день после его смерти! Спустя три года Геринг повторил опыт Кулябко уже на сердце тридцатипятилетнего мужчины. Броун-Секар сделал это с головой собаки. Каррель поддерживал «жизнь» изолированного кишечника, питая его через сосуды. А вот Кравков доказал, что ухо кролика может функционировать неделями, если поддерживать в нем питание.

Так почему же кровь — самая динамичная, подвижная, легко разделяемая ткань — не идеальная среда для пересадки? Владимир Николаевич Шамов был тысячу раз прав, когда предпочел именно кровь: ведь пересадка органов, с точки зрения хирургической, совсем не проблема — технически ее можно осуществить. Но органы, пересаженные от одного вида животного другому, не приживаются из-за несовместимости тканей, а это уже задача биологического плана. Это тема не сегодняшнего решения. Юдин ее отбросил. Другое дело — кровь.

Юдин лежал и вспоминал:

*Что вы стоите, словно остолбенели?
Обнажите нож и вскройте вы вену,
Чтоб я смогла заменить кровь старика
Юной кровью.
Судьба вашего отца в ваших же руках!*

Вспоминал «Историю Итальянских республик в средние века», написанную Сисмонди в 1815 году. В ней есть рассказ, похожий на легенду, но в легенде может повториться историческое событие.

Это было в XV веке при папе Иннокентии Восьмом. Жил в Риме один врач. Он лечил итальянскую бедноту. У него была жена и два сына-подростка. О нем ходили слухи, как об очень искусном лекаре. Однажды он спас жизнь умирающему от раны пастуху. Никто не знал, кроме его жены, что он перелил этому юноше кровь от козы. Нечто подобное он делал не один раз, но хранил свои действия в тайне, так как, если бы об этом узнала церковь, он не миновал бы костра инквизиции: человеку, божественному существу, осмелиться перелить кровь от твари! Поэтому легко представить себе ужас жены, когда за Исааком пришла стража из папского дворца. В плаче жена объясняла стражникам, что Исаак — добрый человек и, кроме пользы, никто от него ничего не видел. Но напрасно.

— Не плачь, — сказал ей Исаак, — ты ведь знаешь, что я жил по одному закону — закону врачебного долга.

Его увели во дворец. Папа Иннокентий умер от какой-то болезни. Вельможные врачи оказались бессильны. Прослышав о славе Исаака, он велел привести этого лекаря.

Осмотрев больного самым внимательным образом, Исаак сказал:

— Я знаю, как помочь папе. Ему надо перелить кровь.

Эти слова вызвали бурю. Перелить кровь? Чья кровь может быть достойной попасть в организм первого человека в мире после бога? Кто когда-либо слышал, чтобы подобные вещи производили с людьми?

— Мои глаза это видели. Мои руки это делали, — сказал Исаак.

Умирающий папа хорошо понимал, что лучше быть здоровым на земле, чем мертвым на небесах. Поэтому он сказал:

— Не мешайте ему. Пусть Исаак сделает так, как находит нужным.

Но хитрые вельможи предложили:

— Тогда возьми кровь от своих сыновей и перелей ее папе.

— Ну что ж, — гордо сказал врач, — пусть их приведут.

Исаак перелил папе кровь от своих детей. После переливания папа воскликнул:

— Хвала господу, я чувствую себя лучше!

Исаак забрал свои инструменты и подошел к лежащим в углу сыновьям, чтобы забрать их с собой, но, о ужас! Дети были мертвы.

Дальше версии легенды различны. Одни источники утверждают, что Исаак не перелил кровь, а дал папе ее выпить. Другие свидетельствуют о переливании. Смерть сыновей жена Исаака истолковала как божье наказание. Она прокляла мужа и выгнала его из

дому. Рассказывают и иначе, будто сам Исаак, в горе разорвавши на себе одежды, ушел в пустыню. Он пробыл там сорок лет вдали от людей, ведя отшельнический образ жизни.

Спустя 40 лет, глубоким стариком он вернулся домой и сказал уже дряхлой жене: «А кровь все же надо переливать».

...Боль в сердце постепенно уходила. Юдин пытался себе представить давнее прошлое.

Пустыня. Палящий зной. Старый Исаак и молодой Сергей Сергеевич, здоровый, без инфаркта, укрылись от солнца в тени пещеры. Они заговорили на тему, волновавшую обоих. Первый вопрос, который Юдин хотел бы задать:

— Понял ли ты, Исаак, почему умерли твои мальчики?

— Не сразу, но понял, — ответил Исаак. — Я взял у них слишком много крови.

— Но разве ты этого не знал заранее?

Старик поморщился.

— Знал, конечно. Но тебе как врачу должно быть известно, что кровь свертывается довольно быстро и, следовательно, надо спешить ее влить в вену. Я взял много крови у мальчиков потому, что кровь свертывалась, и среди массы сгустков сохранилась лишь небольшая часть жидкой крови, не успевшей свернуться. Папе я перелил столько крови, сколько было нужно, но для этого взял ее слишком много у сыновей.

— Ты поступил так сознательно?

— Нет, нет и нет! Я просмотрел границы дозволенного.

— Зачем? Можно было влить и меньше крови. Ты один знал, сколько нужно, и никто не мог тебя осудить.

— Да, конечно. Но у меня была мысль...

Исаак остановился, но после паузы продолжал:

— Если бы мне удалось исцелить папу таким способом, церковь сняла бы запрет с этого метода, и тогда многие страждущие могли бы быть исцелены. Ведь переливание человеческой крови невозможно, ибо никто не согласится сделать то, на что пошли мои мальчики.

— Переливание человеческой крови возможно! — возразил Сергей Сергеевич.

Старик сердито топнул ногой.

— Твоя мысль абсурдна.

— Прости, — пробормотал Юдин, — я забыл, что ты из другого века.

Старик не обратил внимания на его слова.

— Кровь можно без ограничений брать от молодых животных и переливать ее людям. Я делал это много раз тайком от церкви, и никто не предал меня.

— И ты исцелял?

— Конечно.

— И у тебя не было осложнений?

— Крови надо переливать мало, тогда не будет осложнений, — уклончиво ответил Исаак.

Сергей Сергеевич вздохнул.

— Церковь все равно не согласилась бы на переливание человеку, созданному по подобию божьему, крови от животной твари.

— Церковь делала многое вопреки воле божьей. И если бы к ее грехам прибавился и этот, бог все равно промолчал бы, как это он делал до сих пор.

— Ты упрямый и гордый старик!

— Я упрям, потому что прав! — с достоинством ответил Исаак.

* * *

Юдин задремал. Когда он проснулся, за окном стемнело, шел снег. Свет от настольной лампы (значит, входила жена, зажгла) падал на страницу открытой еще до болезни книги, стулья и кресло за письменным столом тонули в полумраке. Итак, первое переливание крови человеку. Его произвел французский хирург Дени. Это было... это было...

— Это было в 1667 году, — раздался голос Дени, он сменил старика Исаака в кресле против письменного стола.

Старик Исаак удалился в свое добровольное изгнание. Дени сидел в кресле изящно и непринужденно и был похож не то на Мольера, не то на Баха. «Господи, какие странные видения, полусны, полубред, а в общем правда», — успел подумать Сергей Сергеевич и спросил:

— Почему вам пришла в голову эта мысль?
— Это очень просто. В мое время, если вы знаете, всякую болезнь лечили кровопусканием. Эта специальность принадлежала брадобреям, которых...

— Ну, это я знаю, — перебил его Юдин, — ваш соотечественник, хирург Амбруаз Паре, вышел из цирюльников. Это «родство» хирургии с «низменным» ремеслом привело к тому, что медицинские факультеты долгое время сопротивлялись уравнению хирургов в правах с остальными врачами. Только основанная в середине XVIII века хирургическая академия во Франции получила полное признание...

— Ну вот, видите... — отозвался Дени, которого явно не интересовал этот экскурс в будущее, — так вот, с изобретением Аннемом шприца эпоха кровопусканий сменилась эпохой внутривенных вливаний. Чего только не вливали в жилы больного с помощью аннелевского шприца! Пиво, бульон, молоко, воду, мочу, вино...

— Паразитально! — содрогнулся Юдин.
— Что же удивительного в том, что мне пришла в голову идея вливать человеку кровь? По-моему, ничего другого уже и не осталось.

— Но почему вы выбрали именно животную кровь?
— Ну, это совсем просто. — Дени поднял руку, усыпанную перстнями. — Кровь животных полезнее, чем кровь человека, по следующим соображениям. Первое! — он загнул палец. — Животные не портят своего здоровья ни излишеством в пище и питье, ни, заметьте, сильными страстями.

При этих словах Юдин не мог сдержать улыбки, но Дени продолжал.

— Второе! С животными можно употребить насилие, чего нельзя и опасно делать с людьми. Третье! Животных можно приготовить к этой операции отборной пищей и, — Дени загнул пальцы, — если молоко и мясо животных составляют питательную пищу для больных и здоровых людей, почему бы не употребить кровь их для той же цели?

— И вы решились сделать переливание крови при таких обстоятельствах?

— Конечно, это было смело, риск разделит со мной врач Эммерец. Представьте, первые переливания прошли успешно.

— И дальше?
Дени горестно вздохнул.

— А дальше я сделал повторное переливание одному сумасшедшему, который после первого вливания пришел в себя, а затем, спустя некоторое время, снова помешался. Его жена умоляла меня повторить переливание. И, представьте, больной тут же умер!

— Вот в чем весь ужас и трагедия случая, — как эхо откликнулся Сергей Сергеевич.

— Вдова стала шантажировать, требовала от меня денег, но я не пошел на это. Тогда она подала на меня в суд. Возник грандиозный судебный процесс.

— Вам удалось оправдаться, но метод переливания крови был осужден.

— О нет, он был взят лишь под контроль Академии.

— Все равно, страх перед осложнением надолго остановил развитие этой проблемы. Но уже в начале XVIII века Блондель... в Англии сделал несколько переливаний крови от человека человеку.

— Да, это был я, — заговорило соседнее кресло, и Юдин узнал Блонделя.

— И вы отказались от переливания животной крови? — возмутился Дени.

— Вы же сами скомпрометировали этот метод! — парировал Блондель.

— Не пререкайтесь! — остановил их Юдин. — В России в прошлом веке переливаниями крови занимались Спасский и Хотовицкий. Они, по свидетельству Филомафитского, выступали с пропагандой этого метода.

Против стола на стуле появилась и пришла в движение фигура Филомафитского.

— Да, — воскликнул он с грустью, — но голос их, благородный для человечества, раздался в безответной пустоте!

— Это верно, — подтвердил Юдин, — но вы страстно защищали Дени, и это было ошибкой. Вы утверждали в своей книге, что

Дени не успел перелить кровь, и больной умер, правда, Дени удалось доказать это на суде, но на самом деле описание признаков смерти больного в вашем же изложении свидетельствует об анафилактическом шоке, который возникает лишь при повторном переливании чужеродной крови.

— Я защищал идею! — возразил Филомафитский. — И, значит, утверждал правду.

— Не будем возвращаться к этому разговору. Вы просто не знали тогда, что такое анафилактический шок. Теперь проблема переливания крови в общих чертах решена. Открыта и понята групповая принадлежность, главным образом — Янским. Да вот и он сам!

Сергей Сергеевич указал на появившуюся в до этого пустом кресле фигуру польского ученого.

— Ну что я могу сказать? — спросил Янский. — То, что кровь переливать можно, для меня не было сомнений. Сомнения были в том, окажется ли кровь донора пригодна для больного. Исследуя кровь умерших от переливания крови, я обратил внимание на то, что эритроциты их крови склеились друг с другом. Тогда я взял много проб крови разных людей, кучу стеклышек и стал смешивать капли. Это было похоже на детскую игру со стеклышками, но она оказала мне большую услугу. Я увидел, что в одних случаях эритроциты склеиваются, в других — нет. Вывод сделать было уже не сложно.

— Браво! — вскричал Сергей Сергеевич. — Но раз вы все здесь, помогите мне решить вопрос о переливании крови от умерших людей. Как преодолеть такую преграду? Кто из больных решится на такие переливание? Кто из родственников разрешит взять у умершего кровь? Какова техника взятия крови? Как рассеять веру народа в трупные яды, от которых якобы погиб Базаров. Черт бы побрал этот роман Тургенева, хотя, с другой стороны, писатель не мог предвидеть моих затруднений! Наконец, если больной все же умрет, что делать? Повеситься?

А проблема?

* * *

Проблему решил Юдин. 23 марта 1930 года. В этот день в Институт имени Склифосовского доставили тридцатилетнего инженера, покушавшегося на самоубийство. Он был обескровлен, хотя рана и не выглядела серьезной — он перерезал себе локтевые вены. Больной погиб от острого малокровия, и все попытки спасти его повторным вливанием солевого раствора не помогли. Постоянных доноров в институте не было. Консервированной крови еще не существовало.

Волею случая в это время в приемном отделении умер больной. И снова волею случая его кровь оказалась подходящей для умирающего.

Вот они, обстоятельства! Как ими не воспользоваться! В течение двух лет после доклада Шамова это было первое стечение обстоятельств, благоприятное для юдинской идеи. Теперь — или никогда!

Внешне Юдин был совершенно спокоен! Он созвал дежурную бригаду. Жора Якушев наблюдал больного. Рубен Саакян и группа сестер в лаборатории брали кровь. Техника не отработана, кровь получалась с трудом, но вот ее уже более 40 мл и столько же физиологического раствора. Надо продолжать дальше, крови мало, но в дверях появился Якушев. У обескровленного начинается агония. Медлить нельзя. Операционная. Саакян ввел иглу в вену больного.

Что будет, если пострадавший умрет, несмотря на вливание крови? Вопреки вливанию, а не вследствие его? Но поздно. Теперь все в руках случая.

Лицо больного стало розоветь, появился пульс. К концу переливания крови состояние больного стало, и впрямь, хорошее. Рану зашили, и больного перевезли в палату.

...Он ушел из операционной. Ему надо было побыть одному. Где-то в закоулках сознания уже раздавались возгласы негодования оппонентов, запросы судебных медиков. Кто дал разрешение на переливание? Почему не проверена реакция Вассермана на сифилис? Кто

позволил? Но это все еще было в будущем, а пока он испытывал внутренний подъем. Главное свершилось, остальное преодолимо. И Юдин прощептал про себя слова Данте — в тот день он все время вспоминал «своих» — «Иди своей дорогой, и пусть люди говорят, что хотят!».

* * *

Внезапно он почувствовал, что устал. Устал от мыслей, от воспоминаний или от воспоминаний о воспоминаниях, или, лучше сказать, от воспоминаний в картинках. Всем телом он ощущал тревогу и понимал, что причина ее в работе сердца. Оно, как принято теперь выражаться, «барахлило», словно срабатывающийся двигатель.

Так и хотелось спросить его, почему оно не хочет войти в нормальный ритм и работать спокойно. И он спросил. Он всем сегодня задавал вопросы. В ответ сердце заходило по всей грудной клетке.

— Ты делаешь все, чтобы это произошло, — сказала она, — ты не щадишь меня. Ты никогда меня не щадил.

— Да, — пробормотал он смиренно.

Сердце продолжало:

— Ты не хотел считаться с тем, что нельзя жечь свечу с обоих концов. Две капли валидола — вот все, чем ты мне помогал. И в первый инфаркт, и во второй. Я справилось с болезнью вопреки тебе, а не с твоей помощью. Но ты забыл о предупреждении древних — помни о смерти!

— Я не забыл, — возразил он. — Я всегда помнил. И даже другую поговорку — всех ждет одна черная ночь. Даже не ночь, потому что в смерти нет и ночи. Ничто! — вот слово, которое применительно к смерти приобретает абсолютный смысл. Но я не хочу умирать! — горячо сказал он. — Чем я мешаю тебе? Я стараюсь лежать спокойно.

— Ты вопоминаешь, ты думаешь, — упрекнуло сердце.

— Но я не могу не думать. Что я должен делать?

— Попробуй вспоминать то, что тебе приятно, но не вызывает волнений.

— Я попробую, — согласился он покорно.

И Сергей Сергеевич представил себя длинноногим мальчуганом, шагающим по Охотному ряду. В воздухе запах рыбы — свежей, соленой, вяленой и всякой другой. Десять лет нашего века. Охотный ряд. Конка не спеша движется по улице. Лошади, задрав хвосты, роняют кучи дымящегося навоза. Кругом толпа, пестрая, всякая. Крепкие словечки в воздухе.

Гимназист Сережа Юдин возвращается домой. Мысленно он пережил эту картину несколько раз, снабжая ее все новыми подробностями, выхваченными из памяти.

Потом ему надоело. Он предложил себе такую игру. Пусть годы, с тех пор как он себя помнит, станут ступеньками лестницы, по которой прошла его жизнь. Когда лестница была мысленно построена, Сергей Сергеевич поставил свою память на первую ступеньку и оговорил с ней условия игры. Подниматься (а может быть, спускаться?) по ступенькам не спеша и останавливаться, как он себе обещал, только на приятных воспоминаниях.

Но едва игра началась, как память его надула. Она пустилась бегать по лестнице вверх-вниз, вверх-вниз, она стала скакать через несколько ступенек, прыгать с одной лестничной площадки на другую.

Первая мировая война. Революция. Гражданская война. Война Отечественная...

Сколько может выдержать одно человеческое сердце?

Сергей Сергеевич не искал сверхвысокого напряжения, жизнь так сложилась. И он не мог оставаться в стороне.

Как это сказано у Тютчева? Снова «свои» стихи:

*Блажен, кто посетил сей мир
В его минуты роковые!
Его призвали всеблагие,
Как собеседника на пир.*

— А странные твари эти носороги, правда?

Э. Хемингуэй, «Зеленые холмы Африки».

В. ФЛИНТ

СТРАННЫЕ ТВАРИ

— Пожалуйста, прошу вас! — мистер Биссуза, служащий Управления охоты и туризма в Кении, потомок португальских поселенцев, отворил тяжелую неподатливую дверь, и мы очутились в «Комнате слоновой кости». Не обольщайтесь названием: это был не дворец, а просто склад в портовом районе Момбасы, большое мрачное помещение, куда свет проникал через зарешеченные бойницы под самым потолком. На цементном полу рядами лежали слоновьи бивни, одна из стен была завешана шкурами львов, зебр и газелей, а три других занимали стеллажи, как в книжном магазине. На стеллажах, вплотную друг к другу, стояли черные конические предметы непонятного на-

значения. Не то какие-то безликие божки, не то похоронные урны неведомого народа.

— Рога носорогов! — пояснил Биссуза, перехватив мой недоумевающий взгляд. — Конфискованы у браконьеров.

Так вот как он выглядит, этот странный товар, за который в Индии и Китае до сих пор платят бешеные деньги! Я не мог удержаться, чтобы не снять с полки один из рогов. Непомерно тяжелый, шершавый, какой-то безнадежно мертвый, он производил удивительно неприятное впечатление. Вероятно, такое же ощущение испытаешь, если возьмешь в руки

человеческий скальп. Да, пожалуй, рог — такое же воплощение трагической бессмысленности, как и скальп. Нелепые суеверия наделяют его целебными свойствами: считается, например, что особым способом приготовленный из рога порошок возвращает мужчинам безвозвратно ушедшую молодость, что в чаше, сделанной из рога носорога, любой яд теряет силу, что нож с рукояткой из рога наносит только смертельные раны. Отсюда — неограниченный спрос на рога, а спрос, как известно, рождает предложение: браконьерство процветает и по сей день. Рог носорога стоит в 4—5 раз дороже слоновьи кости. Биссуза не преминул рассказать, что всего год назад в Уганде удалось разоблачить одного скупщика, который в ящиках с фруктовыми соками вывез в Сингапур и Гонконг рога более чем четырех сотен носорогов, убитых отравленными стрелами или удушенных петлями из троса.

Современные браконьеры, однако, лишь в малом масштабе копируют то, что легально делали их белые предшественники пятьдесят и даже всего двадцать лет назад. Вопреки рас-



пространенному мнению охота на носорога не представляет большой опасности, и опустошения, произведенные европейцами, вооруженными огнестрельным оружием, поистине потрясающи. Так, в двадцатых годах нашего столетия французский охотник Каннон за четыре года попутно с охотой на слонов убил 350 носорогов. Еще более известный англичанин Джон Хантер убил за свою жизнь около 1600 носорогов. Только в 1947—1948 годах он застрелил по поручению правительства Кении 800 носорогов, то есть каждый день убивал минимум одного зверя! Какие красноречивые, но какие страшные цифры! Неудивительно, что сейчас носороги сохранились почти исключительно в национальных парках и резерватах. К счастью, времена изменились, и нависшая было над носорогами угроза полного исчезновения миновала: согласно последней переписи, по всей Африке насчитывается 13 500 черных и около 3200 белых носорогов. Правда, это в 15 раз меньше, чем слонов, которых сейчас более 250 тысяч.

Кстати, о белых и черных носорогах. Это, действительно, два вида, но внешне они различаются не цветом, а прежде всего строением верхней губы: у черного носорога она заострена и свисает над нижней этаким хоботком или, пожалуй, даже клювом, тогда как у белого — плоская и широкая. Форма губы и послужила первопричиной крещения: название произошло от бурского слова «wilde» (широкий, широкомордый), которое англичане впоследствии искажили по звучанию в «white» (белый). От англичан название перешло в другие языки, в том числе и в русский. На самом деле окраска белого носорога отнюдь не белая, а шиферно-серая, лишь чуть более светлая, чем у черного носорога. Впрочем, чтобы увидеть натуральный цвет животного, его долго пришлось бы мыть: безволосая кожа носорогов обычно покрыта слоем засохшей грязи, как броней. Поэтому и окраска зависит от характера почвы: в Амбосели, например, где много солончаков, носороги беловатые, в кратере Нгоронгоро, вулканическом районе, — черные, а в Цаво, на красноземах, даже террактото-красные.

Различаются носороги и устройством рога: у черного он в сечении округлый, а у белого трапезовидный. Да белый носорог и крупнее: вес старых самцов достигает трех и даже пяти тонн, а для черного две тонны предел.

Носороги — признанные вегетарианцы. Но и здесь между двумя видами есть разница. Черный носорог питается молодыми побегими кустарников, которые животное, точно пальцем, захватывает верхней губой, не обращая внимания ни на острые шипы, ни на едкий сок. В лесу, чтобы добраться до молодых ветвей, носороги нередко ломают деревья, захватив ствол между двумя рогами и действуя ими, как рычагом. Ну, а белый носорог предпочитает просто траву, которую скусывает у самой земли, заменяя отсутствующие резцы острым ороговевшим краем верхней губы.

Рог носорога — явление в животном мире уникальное. По происхождению он подобен волосу и с костями черепа в отличие от рогов антилоп или оленей не срывается. Рог обладает постоянным ростом и может достигнуть поистине удивительных размеров: рекорд у черных носорогов составляет 138 см, а у белых — даже 158 см! Обладательница рекордного рога — самка черного носорога по кличке Герти — долгое время была основной достопримечательностью национального парка Амбосели. Она так часто позировала туристам, что потом, сравнивая снимки разных лет, удалось установить скорость роста рога: оказалось, что за 6—7 лет он прибавил 45 см. Любопытно, что рог может сравнительно легко и почти безболезненно отломиться, но после этого регенерирует.

Рог — надежное оружие. Однако до его применения дело доходит редко. Естественных врагов у носорога почти нет, лишь львы и гиены изредка крадут новорожденных носорожат. Именно крадут, а не нападают открыто. При встрече со слоном носорог всегда спешит уступить дорогу, в противном случае его ждет быстрая и беспощадная расправа. По отношению к своим сородичам черные носороги очень терпимы. Вот, например, как описывает ритуал встречи носорогов профессор Гржимек, один из лучших знатоков африканских животных: «Стоит самка с детенышем. Внезапно из-за кустов выныривает старый самец. Все трое мгновенно поднимают головы, самка фыркает, самец тоже, у обоих хвосты торчат вверх. Самец несколько раз взрывает землю задними ногами, как собака, и снова фыркает. Затем почти одновременно оба опускают головы и решительно устремляются навстречу друг другу. Кажется, вот-вот услышишь сильный треск от столкновения колоссов, но внезапно оба останавливаются метрах в шести друг от друга с поднятыми головами, с настороженными ушами. Минута, и самец поворачивается и уходит. Вслед за этим поворачивается и самка». Иногда дело доходит даже до взаимопомощи: в 1958 году егеря национального парка Найроби (Кения) африканец Эллис видел двух самок, которые вели, поддерживая своими телами, третью. Заметив наблюдателя, три прибавили шаг, но одна из самок все еще продолжала головой массировать бок своей соседке, по-

нают выдергивать из кожи напившихся клещей. По-видимому, операция эта весьма болезненна, так как иногда носорог с громким фырканьем вскакивает на ноги, но затем опять покорно ложится в грязь.



видимому, беременной. Тремя днями позже Эллис встретил там самку с новорожденным.

По-иному складываются взаимоотношения у белых носорогов. В противоположность своему собрату, всегда предпочитающему уединение, белый носорог — животное общественное. Обычно они живут небольшими группами, но иногда встречаются настоящие стада, насчитывающие до 16—18 зверей. Группа чаще всего состоит из самок, вместе с которыми держатся малыши, а также полувзрослые дети и старые самцы. В период гона самцы белого носорога крайне агрессивны и совершенно не терпят никакого, даже мнимого соперничества. Поэтому и детеныш, сопровождающий мать в такое время, подвергается большой опасности. Еще более нетерпимы самцы по отношению друг к другу, и ожесточенные драки между ними отнюдь не напоминают безобидные турниры черных носорогов. Нередко они заканчиваются смертью одного из противников.

Современным туристам, разъезжающим по национальным паркам в машинах, носороги не страшны. И хотя устремившийся в атаку зверь — зрелище более чем внушительное, автомобиль, даже легковому, он причинить вреда не может: нападающий носорог не бьет с разбега, он должен остановиться и только тогда пустит в ход оружие. Ну, а на все это нужно слишком много времени, автомобиль может и не ждать, да и сам носорог того и гляди передумает и убежит.

Со своими соседями — буйволами, зебрами, гну — носороги живут в мире. А среди птиц у них даже есть друзья: небольшие оливково-бурые птички — красноклювые и желтоклювые волоклюи или, как их еще называют, буйволовые птицы, родственники наших скворцов, — постоянно сопровождают носорогов. Как поползти по коре дерева, лазают волоклюи по их бокам и спинам, выклеывая присосавшихся клещей. Помогают носорогам освободиться от паразитов и изящные египетские цапли.

И совсем уж неожиданный симбиоз сложился у носорогов с водными черепаками. Стоит зверю улечься в ил для принятия грязевой ванны, как со всех сторон к нему устремляются десятки черепах. Деловито и внимательно осматрив нежащегося в воде гиганта, они начи-

нают выдергивать из кожи напившихся клещей. По-видимому, операция эта весьма болезненна, так как иногда носорог с громким фырканьем вскакивает на ноги, но затем опять покорно ложится в грязь.

Зрение у носорогов очень слабое. Даже на расстоянии 40—50 метров они не могут отличить человека от древесного ствола. Слух развит лучше, но основную роль в распознавании внешнего мира играет обоняние. По-видимому, оно не хуже, чем у собаки. Потерявшегося детеныша даже на совершенно открытом месте мать отыскивает по следам, описывая круги. Если нет ветра, носорог может из любопытства приблизиться к человеку буквально вплотную. В кратере Нгоронгоро мне удалось сфотографировать носорогов с расстояния не более полутора метров: у нас сломался автомобиль, и два черных носорога подошли к машине и стали с самым серьезным видом обнюхивать колеса. Достаточно, однако, было легкого дуновения ветра, чтобы они поняли, кто перед ними, и поспешно ретировались.

Скупое одарила природа носорога и голосом. Громкое фырканье — вот почти и все, что можно от него услышать. Лишь при сильном испуге, да и то редко, носорог может издавать пронзительный свист.

Как же протекает жизнь носорогов? Она не богата событиями. Носорог очень привязан к определенному участку территории, который в отличие от слонов не покидает на протяжении всей жизни. Даже сильные засухи и наступающий голод не могут вынудить его сменить место жительства. Кормятся носороги утром и вечером, а наиболее жаркие часы обычно проводят в полусне, стоя в тени дерева. Спят ночью, по 8—9 часов, подогнув под себя ноги и положив голову на землю; режущее животное опрокидывается на бок, вытянув конечности. Обязательна ежедневная прогулка на водопой, иногда за 8—10 километров. Утолив жажду, носорог долго нежится в приборном иле. Известны случаи, когда они настолько увлекались грязевой ванной, что уже не могли выбраться из предательской жижи и становились жертвами гиен. В засуху носороги часто пользуются для водопоя ямами, вырытыми слонами. Интересно, что, будучи заядлым купальщиком, носорог не умеет плавать, и даже небольшая речка для него непреодолима.

Границы индивидуального участка носороги маркируют большими кучами помета. Однако территориальность, как я упоминал, практически не соблюдается, и эти «пограничные столбы» скорее можно рассматривать как своеобразные справочные бюро, где каждый проходящий носорог получает информацию о своих предшественниках.

После 15—16 месяцев беременности самка приносит только одного детеныша. Новорожденный носорожонок весит около тридцати килограммов, имеет крохотный, всего лишь в 1 см, светлый рог и уже через десять минут после появления на свет может ходить, а через четыре часа начинает сосать мать. В течение двух лет детеныш питается молоком матери. К этому времени он достигает достаточно внушительных размеров и, чтобы добраться до сосков, ему приходится становиться на колени. Окончательно расстается с матерью и переходит к самостоятельному образу жизни носорожонок в возрасте более трех лет.

Ловля живых носорогов для зоопарков всегда считалась делом опасным и трудным. Сейчас, однако, задача предельно упростилась: животных обезвреживают с помощью наркотизированного «летающего шприца», а затем попросту грузят в автомобиль-клетку легким подъемным краном.

Носороги — странные твари. В них нет волнующей мощи и спокойствия слонов, нет величественности льва, нет грации и воздушности газелей. Они грубо скроены, их поступки не логичны, кругозор ограничен едой и сном. И все же они — одно из лучших украшений Африки. Когда этот колосс напряженно всматривается в подъезжающую машину с туристами, мучительно силясь понять происходящее, в его подслеповатых глазах видится трогательная беспомощность пришельца из другой, давно минувшей эпохи. И когда я вспоминаю мистера Биссузу и ряды отрубленных, бесполезных мертвых рогов, мне хочется кричать:

«Люди, оставьте их в покое!»

У озера Рудольф — в поисках древнего человека

Откровенно говоря, я обязан этой редкостной находкой верблюду Джорджу — громадному неуклюжему животному, к которому я уже успел проникнуться симпатией.

Дело было в августе 1969 года. Вместе с доктором Мив Эппс я уже второй сезон исследовал обширную, совершенно бездорожную область в Африке, простирающуюся к востоку от озера Рудольф.

Мы надеялись, что еще засветло доберемся до границы между Кенией и Эфиопией. Если бы мы путешествовали с относительным комфортом, например на машине, мы, несомненно, миновали бы этот каменистый выход осадочных пород, расположенный примерно в 2 милях восточнее нашего маршрута. Но мы уже три дня ехали на верблюдах, все больше удаляясь от нашего базового лагеря на восточном берегу озера Рудольф, где остались другие участники экспедиции. Все очень устали, и Джордж шумно выражал свое неудовольствие: в тот день ему довелось довольно долго тащить меня на своем горбу. По правде говоря, и мне надоело трястись на нем, я тоже был рад отдохнуть.

— Давайте осмотрим этот выход породы и разобьем лагерь, — предложил я. — Ничего не случится, если мы доберемся до границы завтра.

Мив Эппс, зоолог нашей экспедиции, и два других наших спутника — Нзубе Мутвиwa и Камойя Кимеу — не стали возражать. Мы стреножили путами верблюдов и разбили лагерь. Утром, позавтракав, мы разделились на две группы и отправились изучать выходы осадочных пород.

Я шагал вдоль русла пересохшего ручейка, когда-то подмывшего и обнажившего слой породы с древними останками, и вдруг сердце мое замерло.

— Мив! — не своим голосом позвал я спутницу. Она встревоженно ринулась ко мне.

— Что там, змея?

Я показал ей рукой вперед. Совсем на виду возле колючего кустарника лежал серовато-белый предмет куполообразной формы. Ошеломленный, еще не веря в собственную удачу, я присел на землю и уставился на него. Сколько лет я мечтал о подобном чуде! И вот оно свершилось!

Костный гребень на черепе, огромные надбровные дуги, плоское лицо и малая черепная коробка не оставляли сомнений в том, что перед нами был череп первобытного человекообразного существа, называемого австралопитеком. На черепе почти не было повреждений, если не считать нижней челюсти и зубов. Он очень походил на олдувайский экземпляр австралопитека бойсова, которого в прошлом называли зинджантропом. (Лет десять назад мои родители отыскали зинджантропа в Олдувайском ущелье.) Как показали дальнейшие исследования, найденный мною череп оказался древнее олдувайского примерно на 850 тысяч лет!

В пласте песчаника и глины рядом с первой находкой я обнаружил еще одну — прекрасно

сохранившийся частичный слепок черепа австралопитека. Он, похоже, недавно оказался на поверхности.

Мы тщательно все сфотографировали, пирамидами из камней обозначили место находки, упаковали череп. Затем с триумфом поспешили обратно, к базовому лагерю.

Этот окаменевший череп — лишь одна из находок, сделанных за два сезона трудоемкой работы в почти неизученной каменистой пустыне Восточной провинции Кении. Наша экспедиция также обнаружила множество каменных орудий — как мы полагаем, самые древние из всех найденных при раскопках орудия труда; кроме того, нам попался неполный череп, который одновременно и озадачивает, и интригует меня — он больше похож на череп человека, чем австралопитека.

Озеро Рудольф, называемое иногда «Нефритовым морем» из-за зеленой непрозрачной воды, расположено на севере Кении, в долине Рифт-Велли.

Примерно тысяч десять лет назад уровень воды в озере Рудольф был на 200 футов выше, чем теперь. Тогда озеро сообщалось с Нилом, и даже сейчас в его водах водится нильский окунь, весящий иногда свыше 200 фунтов. Но потом оно резко обмелело, так же как и другие водоемы долины Рифт-Велли, возможно, потому, что с изменением климата стало меньше выпадать дождей.

В доисторические времена вулканы, окружавшие озеро Рудольф, извергали огромные количества пепла и лавы. Пепел вместе с песком и верхним слоем почвы смывало с берегов, и на дне озера оседал толстый слой ила. Шли тысячелетия. Проливные дожди сменялись затяжными засухами, уровень воды в озере то понижался, то повышался, берега затапливало, обволакивало илом и тиной, которые покрывали останки водившихся на берегу животных, и защищенные от воздействия внешней среды кости окаменевали. Осадочные породы вдоль восточного берега озера Рудольф сплошь усыпаны такими костями — некоторым из них по четыре миллиона лет. И я был уверен, что там, где обитали большие стада животных, должны были находиться и предки человека, жившие за счет охоты.

Вот почему мы там и оказались.

* * *

Вернемся немного назад.

В 1967 году я был одним из руководителей международной экспедиции, занявшейся исследованием долины Омо в юго-западной части Эфиопии, к северу от озера Рудольф. Моя группа нашла в северной части долины окаменевшие останки животных, возраст которых превышал четыре миллиона лет. Мы также обнаружили два великолепных черепа *Ното сариенс*'а. Они позволяют предположить, что человеческой расе в ее современном виде, возможно, не менее 100 тысяч лет.

Обозревая этот район с воздуха, я пришел к заключению: еще больше окаменелых останков должно покониться в южной его части, вдоль побережья самого озера Рудольф.

В 1968 году мне удалось продолжить свою работу здесь.

Вновь мы отправились к озеру Рудольф в конце мая 1969 года.

Трудности, с которыми мы сталкивались при передвижении по этой каменистой пустыне во время предыдущей экспедиции, побудили меня выбрать иной вид транспорта — верблюдов. Мы взяли «напрокат» четыре верблюда для езды верхом и восемь для перевозки вьюков.

По образцам, собранным ранее, я оценивал возраст большинства залежей у озера Рудольф в 2 с лишним миллиона лет. В Олдувайском каньоне, в Танзании, где мои родители вели раскопки с 1931 года, были найдены в большом количестве орудия труда, пролежавшие в земле примерно 1,75—1,85 миллиона лет. Эти каменные изделия, рассуждал я, отличаются уже определенной степенью искусности, а это подразумевает, что наши предки начали изготавливать орудия труда намного раньше. Если только это так, то мы, несомненно, должны будем найти такие орудия у озера Рудольф.

И мы нашли их: каменные ножи и базальтовые пластины с острыми краями, обработанные человеческой рукой в необозримо древние времена.

Были обнаружены в общей сложности 60 экспонатов — четыре режущих орудия, множество базальтовых пластин, более десятка костей животных, главным образом вымерших антилоп, — эти кости, весьма вероятно, были расщеплены нашими предками для того, чтобы извлечь оттуда костный мозг для еды.

* * *

Орудия были найдены в вулканическом туфе — это очень важно, так как минералы, вкрапленные в него, позволяют определить возраст данного пласта.

Точный анализ назвал этот возраст: 2,6 миллиона лет плюс-минус 260 тысяч лет. Если дальнейшие исследования подтвердят, что наши находки действительно являются орудиями, обработанными рукой человека, время изготовления первых орудий труда отодвинется в глубь истории примерно на 850 тысяч лет, ибо олдувайские экспонаты, считавшиеся самыми древними из обнаруженных на Земле, были изготовлены 1,75—1,85 миллиона лет назад.

* * *

К нашей экспедиции присоединился еще один специалист, Либби Несбит Эванс, студентка-зоолог из Кембриджского университета. Она специализировалась в области тафономии. Эта наука изучает происхождение с организмом после смерти. Палеонтологам очень важно знать, почему так, а не иначе, расположены на местности скелеты, как их погребают наносные слои, как кости разлагаются и как окаменевают.

Либби разместила со своим хозяйством ярдах в ста от нашего лагеря. В Кобби Форэ полно всяких зверей — в том числе львы, гиены, крокодилы, не проходило и дня, чтобы они не растерзали какое-нибудь животное. Район, где она собирала, группировала и тщательно нумеровала всевозможные кости, у нас немедленно прозвали «Капустной плантацией Либби». Между прочим, к ней трогательно привязался красивый дикий «топи», крупное животное из семейства антилоп, и было весьма забавно наблюдать, как за ней по пятам, неотступно следовало это животное, весящее не менее 300 фунтов.

Впрочем, тафономистка вполне могла собирать для своих исследований материал у самого нашего лагеря. Как-то ночью, помню, меня разбудила какая-то возня за моей палаткой. На дворе бушевал ветер. Я прислушался, но поскольку среди этого шума не было ничего, напоминающего человеческое голоса, вскоре снова заснул. На рассвете, выйдя из палатки, я увидел, что ярдах в 15 от нее лежит скелет растерзанной львами зебры. Позже обнаружилось, что в ту ночь несколько человек проходили совсем рядом, не подозревая о случившемся.

Львы часто бродили около колючего кустарника, в который мы на ночь загоняли верблюдов. Во время наших поездок по местности изголодавшийся хищник вполне мог лишиться нас «транспортной единицы». Разбивая лагерь на ночь, мы сгоняли верблюдов в стадо, стреноживая их, чтобы они не забредали далеко. За-



Вдоль озера Рудольф в Северной Кении едут на верблюдах 25-летний автор статьи (слева) и участники его экспедиции (фото вверху).

«Я не верил своим глазам», — говорит автор, вспоминая о том, как был найден этот череп австралопитека. Это существо жило около 2,6 миллиона лет назад. На снимке внизу череп в том виде, как он был найден в русле пересохшего ручья.

В лагере в Кооби Форэ в палатках из брезента и травы, освещаемых керосиновыми лампами, автор и доктор Эллс изучают (фото справа) череп австралопитека. Рядом, на подносе с костями приматов, находится второй череп, найденный ассистентом Мвонгелой Муока.



И ВНОВЬ — ТОЛЬКО ВТОРОЙ!

У озера Рудольф —
в поисках древнего человека

тем мы укладывались спать в «стратегически важных» пунктах вокруг стада. Мы рассчитывали, что если напуганные львом верблюды пустятся наутек, кто-нибудь из нас сможет принять меры, чтобы они не разбежались.

Теоретически все это выглядело надежно, но на практике оказалось совсем иным. Однажды ночью я проснулся и с ужасом увидел, что на меня мчатся стреноженные верблюды — еще немного и они растопчут меня. В мгновение ока я выскочил из-под одеяла и пустился бежать. Мне повезло — верблюды вскоре остановились, весьма удивленные, несомненно, редкостным зрелищем: человек убегает во главе верблюжьего стада!

Во время разведывательных вылазок по окрестностям мы вели чисто спартанский образ жизни: надо было обследовать как можно большую площадь. Мы вставали на рассвете, завтрак ограничивался чашкой чая, в середине дня делали привал, пекли картошку и жевали по паре ломтиков высушенного на солнце мяса антилопы.

Именно в одном из таких походов верблюды Джордж, на котором я ехал, начал жаловаться на усталость, и мы решили сделать остановку. С великолепным трофеем — черепом австралопитека мы поспешили обратно в лагерь.

Мать с замиранием сердца смотрела на череп. Ей, конечно, вспомнилось, как она впервые увидела два больших передних зуба первобытного человекообразного существа, обнаруженные в Олдувайском каньоне. Тогда она вместе с моим отцом 19 дней осторожно раскапывала и просеивала грунт, чтобы собрать фрагменты окаменевших костей — их набралось более 400. Затем они на протяжении полутора лет терпеливо складывали один к одному эти фрагменты, чтобы получить череп австралопитека, останков которого до них еще никто не находил. И вот я держал в руке почти такой же череп — значительно более древний, почти не поврежденный.

Не теряя времени, мы собрали необходимые инструменты и отправились к тому месту, где был найден череп, в надежде отыскать недостающие зубы и нижнюю челюсть. Пройдя 60 миль, отделяющие базовый лагерь от места находки, мы сразу же приступили к работе. Но, к сожалению, больше ничего нам обнаружить не удалось.

На следующее утро участник нашей экспедиции Мвонгела Муока обнаружил на склоне невысокого холма удивительный череп. Череп был разбит — Мвонгела нашел три крупных и несколько мелких осколков, но составив их, мы убедились, что лицевых костей и обоних челюстей не хватает. И тем не менее можно было заметить, что находка Мвонгелы сильно отличается от черепа австралопитека. Я чувствовал, что мы нашли следы неизвестного до сих пор существа, и весьма вероятно — не австралопитека, а представителя древних людей! Но я понимал, что, только отыскав недостающие фрагменты и тщательно изучив найденный Мвонгелой череп, мы сможем определить это совершенно точно.

Осмотрев холм, где Мвонгела сделал свою находку, я пришел к заключению, что недостающие фрагменты могут быть найдены... но, к сожалению, не в этом сезоне. Тут явно требовались фундаментальные раскопки, а наша экспедиция подходила к концу.

Перевод с английского И. КРАВЧЕНКО

«Это драма, драма идей», — сказал Эйнштейн, имея в виду недавнюю историю физики. Антропология древнего человека, палеоантропология, стремится раздвинуть перед нами занавес исторического театра. На его сцене была сыграна удивительная пьеса. В первом ее акте разворачивалось превращение обезьяны в человека. Весь второй акт был посвящен древнему человеку: его поистине (хоть это и смахивает на плохой каламбур) нечеловеческой борьбе за существование, овладению огнем, битве с голодом и холодом, но главное — робким, зато настойчивым пробуждением сознания. Сквозь бури, трагедии и отчаяние третий акт привел интригу действия к светлому апофеозу: воссиял разум.

Единственная в своем роде, эта пьеса удивительна еще и тем, что она была сыграна без зрителей. Слово в плясках и пантомимах доисторических племен зрителями ее были лишь ее же участники. Из них никого не осталось в живых к нашему времени, и антропологам приходится восстанавливать перипетии пьесы по смятым, поврежденным, перепутанным обломкам декораций, остаткам костюмов и масок. Именно масок — ибо каждый участник пьесы исполнял сразу две роли: самого себя — героя или отверженного, резонера или чудака, но также — под маской — и роль статиста великого эволюционного процесса. Замечу кстати, что главная проблема антропологии — проблема, а не цель! — именно в том и состоит, чтобы разведить, разорвать, развести в стороны этот двуединый облик: лик особи, существа, индивидуальности и эволюционную маску. И если искусство, а вслед за ним психология и социология стремятся проникнуть под маску и, познав ее, открыть для себя мир личности, то антропология жаждет как раз противоположного: понять отдельное существо и тем самым увидеть его роль — роль незаменимого статиста в эволюционной интриге.

Наша беседа будет обращена, главным образом, к началу пьесы — началу ее первого акта и даже к более ранним временам: к тому, что обычно на театре бывает представлено, как Пролог от автора. Впрочем, на этот раз пролог останется без автора, ибо несомненно в наши дни, что бога не было, и, значит, некому было выписывать его текст гусиным или каким-то иным пером.

Герой и его неудачливый двойник. Моцарт и Сальери. Человек и его тень.

Питер Шлемиль был лишен собственной тени. Отчужденный от людей, гонимый насмешками и бранью, он одиноком странником шел сквозь мир. Я не знаю такого же, как у Шамиссо, сильного рассказа о человеке и его двойнике. Зато я знаю такого двойника из пьесы о человеческой эволюции.

Имя ему — австралопитек. И хотя переводится это слово как «южная обезьяна», истинный его смысл — второй, только второй. Миллионы лет сквозь дебри и превратности доисторической истории идут двое: древний человек и австралопитек — его тень, не сумевшая стать человеком.

Не один раз, зачарованные счастливыми и редкостными находками, исследователи делали попытку включить очередного австралопитека в круг человеческих форм. Начиная с 1924 года — Брум, Шеперс, Дарт, Робинс, Коппен и многие другие вплоть до Луиса Ли-

ки, отца Ричарда Лики. Южная Африка, Центральная, Восточная, Северная Африка, Южная Азия, Ближний Восток — находки более чем ста особей. Очень часто останки австралопитеков обнаруживались в соблазнительном соседстве с грубыми, примитивно обитыми гальками — древними орудиями, разможенными костями крупных и мелких животных, и даже линзами золы, оставшимися после доисторических костров. Если бы все соблазны, связанные с австралопитеками, исчерпывались только этим, то и тогда куда как заманчиво было бы связать их одной веревочкой с человеком.

Но ведь не исчерпывались. Объем мозга — больше, чем у обезьян! Походка — уже двуногая! Как вам понравится это?

Увы, индивидуальные лики австралопитеков были разные — более или менее прогрессивные, у некоторых были найдены даже свидетельства развития мускулатуры, управляющей движением губ в процессе речи. Однако типовые маски, под которыми они участвовали в интриге эволюции, не оставляли места для надежд: это не могли быть предки человека.

Не случайно были неудачными попытки выдвинуть австралопитеков на авансцену истории. Все-таки слишком невелик объем мозга, да притом это — мозг еще обезьяний. По обезьяньи сложен череп и лицевой скелет. Обезьяньему прошлому принадлежат зубы. Да и орудия, найденные будто бы рядом с их останками, оказались занесенными сюда совсем из иных эпох.

Словом: уже не обезьяна — еще не человек. Точнее: уже не классическая обезьяна...

Современного шимпанзе один из исследователей назвал «живым ископаемым», потому что, судя по многочисленным останкам, обнаруженным в разных странах, наш знакомец шимпанзе почти как две капли воды напоминает дриопитеков — вид, существовавший на Земле 18—20 миллионов лет назад. Прожить так долго, почти не меняясь, — это истинно животное качество.

Чем прогрессивнее ветвь эволюции, тем выше темпы ее развития, тем чаще смена форм. До недавнего времени всю историю человечества можно было вместить в два миллиона лет: они включают в себе путь от рудбежа «обезьяна — человек» до наших дней, до «Лунохода-1». Темп развития невероятно быстрый. И даже продление срока человеческой истории до двух с половиной или до трех миллионов лет (к чему, возможно, приведут результаты работы экспедиции Ричарда Лики) не снизят этого темпа. Шутка ли: выйти из животного бытия и проложить путь к звездам!

Дриопитеки, а равно и шимпанзе, восходят к общему с человеком предку. Это дает нам право на сравнение. Сравнение темпов их развития: 20 миллионов лет и 2—3 миллиона лет.

Австралопитеки и здесь занимают промежуточное положение. Первые их находки известны, по мнению некоторых исследователей, от эпох примерно в 12—15 миллионов лет назад; последние — в 550 тысяч лет. За это время они изменились — не остались совсем уж прежними, как обезьяны, но изменились мало — не по-человечески мало.

А теперь коротко о сюжете действия. Начиная, скажем, с 15 миллионов лет назад, из среды высших обезьян выделилась особая линия эволюции. Долгое время (10—12 миллионов лет?) она была представлена австралопитековыми формами. Потом — но неизвестно

Между находкой Ричарда Лики (2) и «щелкунчиком» — олдувайским черепом, который нашли его родители десять лет назад (3), есть поразительное сходство, хотя эти существа обитали в областях, отстоящих одна от другой на тысячи миль, и в эпохи, разделенные 850 тысячами лет. Менее полутора метра ростом, с выступающими бровями и низким лбом (на рисунке 1 показана реконструкция, сделанная по олдувайской находке), эти существа обладали мощными челюстями, мозгом чуть больше, чем горилла средних размеров, а скулы их были вдвое шире, чем у современного человека.

Фото 4 — загадочный череп, найденный Мвонгелой (сфотографирован с затылка).



когда (3—3,5—4 миллиона лет назад?) — линия расщепилась; от нее отделились первые предки человека. На этом кончается Пролог пещеры. На этом обрываются и надежды австралопитековых. Дальше им остается только одно: тенью следовать за стремительным взлетом человека, все дальше отступая с авансены эволюции.

Это была драма — настоящая драма, а не только драма идей. Лучше соображавший, лучше орудовавший палицей, более организованный, а потом овладевший уже и огнем, древний человек был жестоким и не самым приятным конкурентом в борьбе за места охоты, ловли рыбы, сбора трав и фруктов, за пещеры, спасавшие от дождей, холода и хищников. Вполне возможно, что последние, самые поздние австралопитеки были просто выбиты питекантропами — весьма высоко развитыми по тем временам существами.

Весь животный, весь органический мир нашей планеты состоит в более или менее отдаленном родстве со светочем разума, однако лишь австралопитекам было уготовано дойти до порога человеческой истории, а затем, не сумев переступить его, остаться за чертой.

* * *

Вот о находке такого двойника и рассказывает Ричард Лики в своей статье (мы печатаем ее с большими сокращениями).

Хоть он и жил очень давно, этот австралопитек тоже был лишь двойником, лишь тенью: ведь в его времена уже было положено начало человеческой ветви. И, значит, мы пока не достигли поры той неразличимой общности с предками человека, когда австралопитеки не получили еще своего клейма.

Р. Лики замечает, что этот австралопитек лишь незначительно отличается от «щелкунчика», обнаруженного его отцом в Олдувайском ущелье. «Щелкунчик» жил на 850 тысяч лет раньше — вот вам прекрасный пример к рассуждениям о медлительности эволюции австралопитеков. Череп, найденные обоими Лики, и рисунок реконструкции «щелкунчика» журнал печатает на этой странице. Кстати, своим названием «щелкунчик» обязан вот какому обстоятельству: из-за гигантски развитых скул он показался исследователям похожим на щипцы для орехов, сделанные в виде головы с огромными челюстями. Со времен средневековья в Европе делают такие щипцы для кухонных нужд.

* * *

Итак, в рассказе Р. Лики австралопитек — существо, которое не могло быть изготовителем орудий. Загадочный череп с человеческими чертами. Орудия без отчетливо обозначенных владельцев.

Перекрест этих обстоятельств — орудия без хозяина и останки существ без следов каменной культуры — обычны для палеоантропологии. На посторонний взгляд такая картина кажется разочаровывающей: как приятно было бы, напротив, найти сразу и древних людей, и их рубила, остатки пищи, места стоянок — и тем самым обозначить целую культуру, яркую и ясную в своей завершенности.

Однако взгляд этот, хотя он и не вполне беспочвен, все-таки не стопроцентно верен. Ведь в глубине, под разочаровывающим покровом перекреста, таится противоречие, обозначающее пути новых поисков. Р. Лики оно дало возможность сделать далеко идущие предположения.

Прежде всего Р. Лики находит в орудиях уже некоторое совершенство (по меркам того,

давнего времени, конечно!). И, значит, это еще не самые первые праорудия, а их владлец — еще не самый первый пра-человек.

Р. Лики, естественно, предположил, что череп с человеческими чертами остался от тех существ, которые и изготовляли в этих местах найденные орудия.

Серьезность этих заявлений очевидна сама по себе, но она подчеркивается еще и вот каким обстоятельством. Орудия, найденные экспедицией, датируются в среднем временем в 2 миллиона 600 тысяч лет. Загадочный же череп обнаружен в слоях, даже еще более ранних.

2 600 000 лет — это много или мало?

* * *

Взгляд, брошенный на события человеческой эволюции, скажем, лет пятнадцать назад — до 1960 года, — очень сильно отличался бы от современного, так же, как сильно он, конечно, изменится и в будущем.

Тогда наука не знала никого старше, чем питекантроп. 700 тысяч лет — возраст находок, сделанных на острове Ява. А что дальше — там все терялось во мгле времени.

Увлеченные новейшими открытиями, мы порой склонны игнорировать факты из истории науки.

А между тем... В свое время многим исследователям казалось, что питекантроп был так примитивен, так еще близок к обезьяне, что между ними не могло быть большого разрыва: мгла времени не должна была скрывать слишком уж продолжительной предыстории самого раннего человека. Казалось: шаг, один только шаг от питекантропа — и рубеж «обезьяна — человек» откроется взорам ученых. Были и такие ученые, которые вовсе отвергали родство питекантропов и людей.

Даже Дюбуа — первооткрыватель питекантропов (так и хочется сказать «самооткрыватель», ведь он все сделал сам, по своему разумению: выбрал Юго-Восточную Азию для поисков, выбрал острова Яву и Суматру, подыскал площадки для осмотра и там, где хотел, нашел то, что хотел) — так вот, даже великий Дюбуа отдал дань сомнениям в принадлежности своей находки к человеческой ветви.

Теперь же — теперь питекантроп в глубокой середине эволюции. Десятки новых находок, рост культуры исследования, гигантский рост знаний в антропологии со времен Дюбуа показали истинное лицо питекантропа. И оказалось, что не случайно кости его ноги лишь деталями отличаются от таких же костей у современного человека. Что объем его мозга был уже очень велик. И даже что в его мозгу — а это граничит с невероятным! — было заметно развито поле Брока: поле, управляющее моторикой речи.

Нет, такой, заново открытый питекантроп, не мог быть первоначальной формой. Куда там! Он не мог даже стоять слишком близко к рубежу «обезьяна — человек».

И тем не менее до 1960 года питекантроп был самой древней находкой. Он был главным героем первого акта нашей пьесы.

В 1960 году во всемирно ныне известном ущелье Олдувай Луис Лики нашел останки существ, названных им «гомо габилис» — «человек умелый». (Наш журнал обстоятельно рассказывал об этих находках в № 10 за 1964 год.)

С той поры и до последнего времени вокруг «габилисов» не смолкают споры. Лагерь ученых непримиримо раскололся надвое: одни относят «габилисов» к австралопитекам, дру-

гие — к людям. Новые исследования, изощренные методы изучения, привлечение огромного количества косвенных обстоятельств — ничто не вносит ясности в предмет спора.

Ну что же, оставим спор, как он есть, и возьмем от находки в Олдувайском ущелье то, что потребно для нашего рассказа.

Первое. Вместе с «габилисами» были обнаружены примитивные орудия из кварца и разбитые при их помощи панцири черепах. Значит, независимо от судьбы «габилисов» в царстве систематики и таксономии, распределяющих живые существа по уровням и ветвям эволюционного древа, в те времена уже был некто, кто мог эти орудия изготовить. Не «габилисы» — так кто-нибудь другой.

И второе, для нас самое главное. Жили «габилисы» примерно миллион 750 тысяч лет назад. На миллион лет раньше питекантропа!

Известное, установленное время жизни человечества выросло сразу в два с половиной раза!

* * *

Размышлениями обо всех этих прошлых событиях мы создали как бы масштабную сетку, систему, где отчетливо можно сделать не формально, а содержательно — проникая в смысл цифр.

Теперь легче ответить и на прежний вопрос о возрасте находок, сделанных экспедицией Р. Лики. Если подтвердятся его выводы по части орудий, если загадочный череп действительно окажется принадлежащим древнему человеку — тогда к истории человечества прибавится еще 850 тысяч лет. Это повлечет за собой значительный сдвиг в представлениях о нашем прошлом.

Но, может быть, тогда осуществится заветная мечта антропологов: может быть, выяснится, что уже совсем недалеко маящий и неуловимый пока рубеж «обезьяна — человек». Что до него — достать рукой.

Однако, как в свое время с питекантропом, может статься, что и тут до рубежа будет еще очень далеко. Вспомним, кстати, что Чарльз Дарвин относил появление первого человека к олигоцену, то есть ко времени, по крайней мере, в 30 миллионов лет назад. До сих пор неясно, что стоит за этим мнением: гениальное прозрение великого естествоиспытателя, которое не удается пока подтвердить результатами раскопок, или заблуждение, объясняемое полным отсутствием в то время фактического материала — костных останков древних людей.

Впрочем, хватит предположений. В своей статье Р. Лики не сообщает об этом черепе никаких сведений, кроме самых общих оценок, и не известно еще, в какую сторону повернется колесо критического анализа.

Будем ждать, будем любопытствовать, памятуя, что при благоприятном исходе дела перед исследователями древнейшего прошлого всех нас откроются новые горизонты, сулящие самые увлекательные приключения и самые неожиданные находки.

* * *

И под самый конец — одно замечание.

Соревнуясь с Азией за честь быть прародинной человечества, Африка снова остается в лидерах. Конкурировать с ней становится трудновато.

Это замечание было необходимо сделать, хотя оно может прозвучать подобно холостому выстрелу из-за своей неразвернутости, нерасказанности. Но размышления о прародине человека — все-таки тема для иной статьи.

Башня ветров

Если бы в те дни, отделенные от нас двумя тысячелетиями, в Афинах выходила газета, ну что-то вроде «Вечерки», то до наших дней дошло бы примерно такое сообщение.

Сегодня на рыночной площади Агоры при большом стечении свободных граждан Афин состоялось торжественное открытие Башни ветров, представляющей собой новое выдающееся достижение современной науки и техники.

А дальше в этой афинской «Вечерке» шло бы:

Интервью с выдающимся ученым современности.

Наш корреспондент обратился к видному деятелю современной науки А. Кирресту. Башня ветров, — любезно сообщил нашему читателю виновник сегодняшнего торжества, — это и астрономическая и метеорологическая обсерватория, и хранитель Времени, ну, п, естественно, храм богов, имеющих ко всему этому непосредственное касательство.

Потом, как положено, шли бы сенсационные подробности технического устройства Башни и ослепительные перспективы ее научного использования.

Но газеты все-таки не было, и репортерами должны были стать археологи. А интервьюировать им пришлось саму Башню, которая каким-то чудом по сей день стоит на своем месте, среди окружающих ее руин театров, храмов и торговых помещений древней Агоры.

Конечно, время не могло совсем уж незаметно пройти и для этого памятника античной науки. Выщербленные дыханием двадцати веков стены хранят следы минувших потрясений. Вот ранние христиане начертили на античном мраморе свой вездесущий крест. А здесь мусульманские бродячие монахи из секты вертящихся дервишей выдолбили в стене, что обращена к Мекке, свою молитвенную нишу.

И все-таки это незаурядное творение астронома Андроника Кирреста, македонца, занесенного в Афины из полудславянской окраины, может еще немало рассказать о тех днях, когда его двери впервые открылись для любопытного эллинского люда.

...Восьмиугольное помещение до отказа забито обломками скульптур, карнизов, архитектурных орнаментов. Это все — остатки украшений, красовавшихся когда-то на соседних зданиях, снесенных сюда, чтобы не растащили заморские и доморожденные любители — скорее любители наживы, чем древностей.



На каждой из восьми стен Башни и сегодня ясно можно различить изображение полубога — мифологического воплощения одного из ветров. А весь их синклит некогда венчал бронзовый Тритон — сын бога моря Посейдона. Вращаясь на крыше, как флюгер, Тритон своим жестом указывал на того полубога, который нес ответственность за дующий в это время ветер. Но самое главное все-таки было не снаружи башни, а внутри нее, так сказать не Метеорология, а Служба времени и Астрономия.

...Задачу, стоявшую перед археологами, можно сравнить с попыткой воспроизвести устройство современной кухни в пустой комнате, где видны лишь дыры от водопроводных труб и пятна от мебели на полу. Все эти исходные данные полезны только тогда, когда вы знаете, из чего состоит оборудование кухни.

Среди этого оборудования был «Хорологийон», или «указатель часов», — об этом говорится в одном дошедшем до нас древнем тексте. Но как он был устроен? И вообще, что мы знаем о механизмах и технике I века до нашей эры?

Оказывается, не так уж и мало. В 1900 году греки — ныряльщики за губками — нашли в Эгейском море, у берегов острова Антиктира, остатки старинного парусного судна, затонувшего в один далеко не прекрасный для корабельщиков день восьмидесятого года до нашей эры. Археологи же могут эгоистично благословлять бурю, сокрушившую этот корабль: среди его груза были обломки, которым и цены нет, — горстка деталей от часов, составлявших две тысячи сто лет назад древний астрономический вычислительный прибор.

Или вот куски «циферблата» астрономических часов немного более позднего периода, которые хранятся в Австрии, в музее города Зальцбурга. Или дошедшие до нас сквозь многие века и руки десятков переписчиков скупые описания, сделанные учеными древности римлянином Витрувием и Героном Александрийским.

Все эти свидетельства легли на стол профессора Дерекы де Соллы Прайса, преподающего в Йельском университете специальную дисциплину — историю древнейшей науки. Сложив все эти разрозненные осколки информации, он пришел к выводу, что хорологийон это водяные часы, клепсидра. Они должны были состоять из возвышающегося над всем сооружением резервуара с водой, установленного под ним бака, в который эта вода капает с тщательно отрегулированной скоростью, и поплавка с прикрепленной к нему цепью.

По мере того, как вода в баке прибывает, поплавок, как бы работающий здесь на должности главной пружины часов, всплывает. Тем самым он освобождает натяжение цепи, которая через блок идет к валу. Мешок с песком, служащий противовесом, опускаясь, вращает вал, на торце которого укреплен диск «циферблата».

Как отсюда со всей очевидностью следует, такие часы прямо указывали на справедливость древнего и постоянного эпитета «быстротекущее время», на точность, казалось бы, банального восклицания «Сколько воды утекло!»

Однако вся механика еще была гладкой только на бумаге. А предстояло еще воссоздать всю кухню на местности. Должны же были остаться хоть какие-то «следы на камне» от всей этой науки и техники соотечественников хитроумного Одиссея. И экспедиция с де Солла Прайсом во главе прибыла на место давнего события.

Каждый расчищенный уголок измерялся, наносился на схему, фотографировался. Постепенно план восьмиугольной комнаты и примыкающего к ней цилиндрического помещения стал проясняться. При этом бросились в глаза некоторые подробности, не замеченные предыдущими исследователями. Вот стыки камней полуцилиндрического помещения заделаны бронзовыми скобками. Мало того, они были затем залиты еще свинцом — явно для прочности. Значит, здесь стояло что-то очень уж

тяжелое. Может быть, это и был бак с водой для часового механизма?

Рядом по стене идет глубокий желоб. Маловероятно, чтобы древние греки прятали в нем электропроводку. Тогда не исключено, что в желобе могла лежать свинцовая труба, по которой вода поступала в резервуар.

В полу — прямоугольное отверстие. Оно работало, вероятно, когда часы «заводили». Ежедневно служитель самым прозаическим образом спускал воду из бака, поплавок опускался, и «циферблат» автоматически поворачивался назад, на прежнее место, готовый встретить новый день.

В главной же комнате по полу бежит глубокая сточная канавка. По ней избыток воды из большого резервуара струился к бассейну, что был перед «циферблатом», и бил там вверх тремя маленькими фонтанчиками.

Кстати, надо не забыть сказать, почему здесь слово «циферблат» каждый раз стоит в кавычках. Конечно, никаких цифр на нем не было. По представлениям античности, Солнце, а не Земля движется по небу. Поэтому Андроник предал на диске отверстия в соответствии с эклиптической — видимым путем Солнца по небосводу. А каждые двое суток служитель должен был не забыть, что нужно передвинуть золотой знак, символизирующий светило, в следующее отверстие, — а то можно было отстать от времени года. Этот золотой знак и служил своеобразной стрелкой древних часов.

Диск вращался в ту же сторону, что и Солнце на небосводе. С тех пор все часы так и идут «по часовой стрелке», а не «против» — иначе ведь и не скажешь.

Да, нелегкая это работа быть часовщиком до нашей эры! Греки разделили день на 12 часов и ночь — тоже. Но ведь летом день длинный, а зимой — короткий. Значит, и длина «дневного» часа была летом больше, чем зимой, а «ночного» — наоборот. Это подбавляло хлопот тому, кто обслуживал «Хорологийон».

Как все это выглядело? Цель археологов состояла и в том, чтобы попытаться взглянуть на древнюю обсерваторию глазами древнего эллина.

..Медленно, медленно вращается диск, еле слышны звуки работающего механизма, и лишь неподвижность сетки с часовыми зонами, которую держат в руках могучие герои-полубоги Атлас и Геракл, позволяет заметить это вращение. Не бесплотные аллегории, а совершенно реальные, хоть и бессмертные владыки созвездий, сменяя друг друга на диске, встают перед замороженными глазами. Вот слева Андромеда, рядом — ее супруг, взмахнувший мечом Персей, за ним — Возничий, божественный Бык-Тавр и Близнецы — Гемниды...

И в сознании современника Юлия Цезаря и Октавиана Августа, Марка Антония и Клеопатры, в сознании купца-морехода, художника или случайного прохожего, отдавшего своим мыслям, вставало совершенное здание мира, которое он уже и тогда, вслед за Пифагором, называл «Космосом стройным, порядком владыкой, враждебным Хаосу...»



Тайные рифы спорта

Мир спорта таит в себе много загадочного. Действительно, чем объяснить: почему заведомо слабая команда вдруг одолевает фаворита, почему игра может «сложиться» и «не сложиться», настроение может «быть» и «не быть»? Да и вообще, из каких компонентов складывается это настроение, можно ли им управлять и как это сделать?..

Спортивные психологи социалистических стран, собравшись в Москве на свою первую конференцию, в какой-то мере попытались ответить на эти вопросы. Дискуссия развернулась в декабре прошлого года в Центральном шахматном клубе.

Многие проблемы психологической подготовки пока только начинают решаться, поэтому у специалистов спорта еще нет достаточно широкого фактического материала. Однако основное направление определено — развитие психологической устойчивости личности спортсмена, поиск противоядий против отрицательных эмоций.

Мощным регулятором психологической устойчивости служит так называемый «уровень притязаний». Иначе говоря, самооценка, точное знание своих возможностей, помноженное на уверенность, волю к победе. В жизни спорта, где часто уживаются удачи и неудачи, исследование уровня притязаний может сыграть решающую роль и, прежде всего, в улучшении спортивной формы.

Доктор В. Гошек (ЧССР) рассказал на конференции об одном любопытном эксперименте, который провели чехословацкие психологи спорта, исследуя более 80 легкоатлетов высшей квалификации. С помощью психодиагностических тестов ими были изучены особенности невротизма, самокритичность, характер социальных отношений, эмоциональная возбудимость. С одной стороны, исследование показало, что спортсмены менее невротичны, более самокритичны и эмоционально более устойчивы, нежели молодые люди, не занимающиеся спортом.

С другой стороны, исследование убедило ученых, что успех, удача в ряде случаев играет отрицательную роль: у спортсмена развиваются зазнайство, чрезмерная самоуверенность. К победам он привыкает быстро, а его притязания остаются на точке замерзания. Что предпринимать в этом случае? «Единственным путем, — советует доктор В. Гошек, — является такая организация спортивной тренировки, при которой цепь удач время от времени прерывалась бы «недостижением притязаний», то есть неудачей. Однако это средство должно быть строго индивидуализировано и применяться с учетом психологических особенностей личности спортсмена. Желательно проводить как можно больше встреч с равным противником.»

Личности спортсмена, воспитанию в нем

психической устойчивости было посвящено немало дискуссионных часов. Одного спортсмена надо перед соревнованием разозлить, другого — успокоить. Одного заставить отвлечься, другого — сосредоточиться. Одного конкуренция за место в сборной подстегивает, другого — обескураживает. Есть спортсмены, которым перед стартом надо развлечься, а есть такие, кто должен поспать пару часов... Специально подобранные тесты, телеметрические приборы, фиксирующие малейшие отклонения в психике спортсмена, — в какой-то степени подспорье в руках спортивных специалистов. И все же есть такие состояния, перед которыми бессилена любая «массажист души». И ни один из них не знает, что нужно в данный момент конкретному человеку.

В секторе психологии спорта Всесоюзного научно-исследовательского института физической культуры была разработана специальная методика самовнушения для спортсменов — психорегулирующая тренировка (ПРТ). О ней рассказали на конференции кандидаты медицинских наук А. В. Алексеев и Л. Д. Гиссен.

ПРТ делится на две части — успокаивающую и мобилизующую. Успокаивающая предназначена для борьбы с предстартовой лихорадкой и предполагает целый ряд компонентов:

умение удерживать свое внимание на отдельных частях тела;

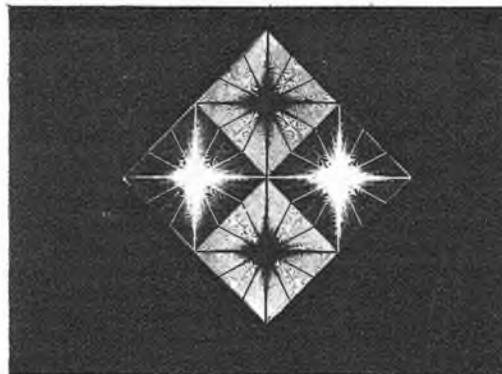
умение предельно расслаблять мышцы рук, ног, лица и таким образом уменьшать поток импульсов, идущих от скелетных мышц в головной мозг;

способность воздействовать на себя словом и образом. Когда спортсмена «бьет» предстартовая лихорадка, слово и образ воздействуют на вегетативные функции, помогая сосредоточиться, собрать свою волю в кулак.

Действие мобилизующих формул самовнушения эффективно в том случае, если они действуют на спокойный и как бы размягченный мозг. Как показывает практика, спортсмены, слишком уверенные в своих силах, нередко проигрывают состязания из-за того, что не умеют правильно оценить свое состояние. Для борьбы со стартовой несобранностью, самоуверенностью служит вторая часть ПРТ.

По мнению А. В. Алексеева и Л. Д. Гиссена, занимаясь психорегулирующей тренировкой, уже через полгода-год можно с помощью успокаивающей части снимать предстартовое волнение, а мобилизующие формулы самовнушения помогут вызвать боевое состояние — именно в тот момент, когда оно необходимо спортсмену.

...Конечно, первая научная конференция специалистов спорта социалистических стран решила далеко не все вопросы психологической подготовки спортсмена. Скорее всего, она ставила эти вопросы, чтобы вернуться к ним снова, но уже в другой обстановке — на стадионах, в спортивных залах, лабораториях.



Кир. БУЛЫЧЕВ

Выбор

Было душно, хотелось устроить сквозняк, но все время кто-нибудь закрывал дверь. Я устал. Настолько, что минут пять, прежде чем поднять трубку, старался придумать правдоподобный предлог, который помешает мне увидеть Катрин. А потом, когда набирал номер, вообразил: Катрин сейчас скажет, что не сможет со мной встретиться, потому что у нее собрание. Катрин сама сняла трубку и сказала, что я мог бы позвонить и пораньше. Возле стола с телефоном остановился Крогиус, положил на стол сумку с консервами и сахарным песком — он собирался на дачу. Он стоял возле телефона и ждал, пока я отговорю. Он смотрел на меня жалобно. Катрин говорила тихо.

— Что? — спросил я. — Говори громче.

— Через сорок минут, — сказала Катрин. — Где всегда.

— Вот видишь, — сказал я Крогиусу, положив трубку. — Звони.

— Спасибо, — сказал Крогиус. — А то у меня жена с работы уходит.

У входа в лабораторию меня поджидала девочка из библиотеки. Она сказала, что у меня за два года не плачены взносы в Красный Крест и еще что мне закрыт абонемент, потому что я не возвратил восемь книг. Я совсем забыл об этих книгах. По крайней мере две из них взял у меня Сурен. А Сурен уехал в Армению.

— Вы будете выступать в устном журнале? — спросила меня девочка из библиотеки.

— Нет, — сказал я и улыбнулся ей улыбой Ланового. Или Жана-Поля Бельмондо.

Девочка сказала, что я великий актер, только жалко, что не учусь, и я сказал, что мне не надо учиться, потому что я и так все умею.

— С вами так хорошо, — сказала девочка. — Вы добрый человек.

— Это неправда, — сказал я. — Я притворяюсь.

Девочка не поверила и ушла почти счастливая, хотя я ей не врул. Я притворялся. Было душно. Я пошел до Пушкинской пешком, чтобы убить время. У Зала Чайковского продавали гвоздики в киоске, но гвоздики были вялыми, к тому же я подумал, что если мы пойдем куда-нибудь с Катрин, я буду похож на кавалера. Мной овладело глупое чувство, будто все это уже было. И даже этот осоловевший день. И Катрин так же ждет меня на полукруглой длинной скамье, а у ног Пушкина должны стоять горшки с жухлыми цветами и вылинявший букетик васильков.

Так оно и было. Даже васильки. Но Катрин опаздывала, и я сел на пустой край скамьи. Сюда не доставала тень кустов, и потому никто не садился. В тени жались немецкие туристы с покупками, а дальше вперемежку сидели старички и те, вроде меня, которые ожидали. Один старичок громко говорил соседу:

— Это преступление — быть в Москве в такую погоду. Преступление.

Он сердился, будто в этом преступлении кто-то был виноват. Катрин пришла не одна. За ней, вернее рядом, шел большой широкий мужчина с молодой бородкой, неудачно приклеенной к подбородку и щекам, отчего он казался обманщиком. На мужчине была белая фуражечка, а если бы было прохладнее, он надел бы замшевый пиджак. Я смотрел на мужчину, потому что на Катрин смотреть не надо было. Я и так ее знал. Катрин похожа на шенка дога — руки и ноги ей велики, их слишком много, но в том и прелесть.

Катрин отыскала меня, подошла и села. Мужчина тоже сел рядом. Катрин сделала вид, что меня не знает, и я тоже не смотрел в ее сторону. Мужчина сказал:

— Здесь жарко. Самый солнцезащитный крем схватит солнечный удар.

Катрин смотрела прямо перед собой, и он любовался ее профилем. Ему хотелось дотронуться до ее руки, но он не осмеливался, и его пальцы невзначай повисли над ее кистью. У мужчины был мокрый лоб, и щеки блестели.

Катрин отвернулась от него, убрал при этом свою руку с колена и глядя мимо меня, сказала одними губами:

— Превратись в паука. Испугай его до смерти. Только чтобы я не видела.

— Вы что-то сказали? — спросил мужчина и дотронулся до ее локтя. Пальцы его замерли, коснувшись прохладной кожи.

Я наклонился вперед, чтобы встретиться с ним глазами, и превратился в большого паука. У меня было тело почти в полметра длиной и метровые лапы. Я придумал себе жвалы, похожие на кривые пилы и измазанные смердящим ядом. А на спине себе взгромоздил суетливых детенышей. Детеныши тоже шевелили жвалами и источали яд.

Мужчина не сразу понял, что случилось. Он зажмурился, но не убрал руки с локтя Катрин. Тогда я превратил Катрин в паучиху и заставил его ощутить под пальцами холод серого хитинового панциря. Мужчина прижал растопыренные пальцы к груди и другой рукой взмахнул перед глазами.

— Черт возьми, — сказал он. Ему показалось, что он заболел, и, видно, как многие такие большие мужчины, он был мнителен. Он заставил себя еще раз взглянуть в мою сторону, и тогда я протянул к нему передние лапы с когтями. И он убежал. Ему было стыдно убежать, но он ничего не смог поделать со страхом. Немцы схватились за сумки с покупками. Старички смотрели ему вслед.

Катрин засмеялась.

— Спасибо, — сказала она. — У тебя это здорово получается.

— Он бы не убежал, — сказал я, — если бы я не превратил тебя в паучиху.

— Как тебе не стыдно, — сказала Катрин.

— Куда мы пойдем? — спросил я.

— Куда хочешь, — сказала Катрин.

— Сегодня очень душно, — сказал я. — Где он к тебе привязался?

— От кинотеатра шел. Я ему сказала, что меня ждет муж, но потом решила его наказать, потому что он очень самоуверенный. Может быть, пойдем в парк? Будем пить пиво.

— Там много народу, — сказал я.

— Сегодня пятница. Ты же сам говорил, что по пятницам все разумные люди уезжают за город.

— Как скажешь.

— Тогда пошли ловить машину.

На стоянке была большая очередь. Солнце опустилось к крышам, и казалось, что оно слишком приблизилось к Земле.

— Сделай что-нибудь, — сказала Катрин.

Я отошел от очереди и пошел ловить частника. Я никогда не делаю этого, только для Катрин. На углу я увидел пустую машину и превратился в Юрия Никулина.

— Куда тебе? — спросил шофер, когда я сунул голову Никулина в окошко.

— В Сокольники.

— Садись, Юра, — сказал шофер.

Я позвал Катрин, и она спросила меня, когда мы шли к машине:

— Ты кого ему показал?

— Юрия Никулина, — ответил я.

— Правильно, — сказала Катрин. — Он будет горд, что возил тебя.

— Ты же знаешь...

— Это шутка, — сказала Катрин.

— Что-то давно тебя в кино, Юра, не видел, — сказал шофер, наслаждаясь доступностью общения со мной.

— Я занят в цирке, — сказал я.

Мне прихотилось все время думать о нем, хотя я предпочел бы смотреть на Катрин. Катрин веселилась. Она прикусила нижнюю губу и кончики острых кльков врезались в розовую кожу. Шофер был говорлив, я дал ему рубль, и он сказал, что сохранит его на память.

Под большими деревьями у входа было прохладно и все места на лавочках заняты. Впереди, за круглым бассейном, поднимался купол, оставленный американцами, когда они устраивали здесь выставку. Теперь тоже была выставка «Интерчто-то-71». Я подумал, что если Гуров прочтет наш с Крогиусом доклад к понедельнику, то во вторник приедет в лабораторию. Крогиус сам не понимал, что мы натворили. Я понимал.

— Пойдем левее, — сказала Катрин.

В лесу, изрезанном тропинками, у какого-то давно не крашенного забора, Катрин постелила две газеты, и мы сели на траву. Катрин захотела пива, и я достал бутылку из портфеля. Я купил ее по дороге с работы, потому что подумал, что Катрин захочет пива. Открыть бутылку было нечем, и я пошел к забору, чтобы открыть ее о верх штакетника. Перед забором была большая канава, и я подумал, что могу ее перелететь, не перепрыгнуть, а перелететь. Но на тропинке показались две женщины с детскими колясками, и я перепрыгнул через канаву.

— Ты хотела бы летать? — спросил я Катрин.

Катрин посмотрела на меня в упор, и я заметил, как ее зрачки уменьшились, когда на них попал солнечный свет.

— Ничего ты не понимаешь, — сказала она. — Ты не умеешь читать мысли.

— Не умею, — сказал я.

Мы пили пиво из горлышка и передавали друг другу бутылку, как трубку мира.

— Очень жарко, — сказала Катрин. — И все потому, что ты не разрешаешь закалять волосы.

— Я?

— Ты сказал, что тебе больше нравится, когда у меня распущенные волосы.

— Мне ты нравишься в любом виде, — сказал я.

— Но с распущенными волосами больше.

— С распущенными больше.

Я принял ее жертву.

Катрин сидела, опершись ладонью в траву, рука у нее была тонкая и сильная.

— Катрин, — сказал я, — выходи за меня замуж. Я тебя люблю.

— Я тебе не верю, — сказала Катрин.

— Ты меня не любишь.

— Глупый, — сказала Катрин.

Я наклонился к самой земле и поцеловал по очереди все ее длинные загорелые пальцы. Катрин положила мне на затылок другую ладонь.

— Почему ты не хочешь выйти за меня замуж? — спросил я. — Хочешь, я буду всегда для тебя красивым? Как кинозвезда.

— Устанешь, — сказала Катрин.

— А все-таки?

— Я никогда не выйду за тебя замуж, — сказала Катрин. — Ты пришелец из космоса, чужой человек. Опасный.

— Я вырос в детском доме, — сказал я. — Ты знаешь об этом. И я обещаю, что никогда не буду никого гипнотизировать. Тебя тем более.

— А ты мне что-нибудь внушал?

Она убрала ладонь с моего затылка, и я почувствовал, как ее пальцы замерли в воздухе.

— Только если ты просила. Когда у тебя болел зуб. Помнишь? И когда ты так хотела увидеть жирафа на Комсомольской площади.

— Ты мне внушал, чтобы я тебя любила?

— Не говори глупостей и верни на место ладонь. Мне так удобнее.

— Ты врешь?

— Я хочу, чтобы ты в самом деле меня любила.

Ладонь вернулась на место, и Катрин сказала:

— Я тебе не верю.

Мы допили пиво и поставили бутылку на виду, чтобы тот, кому она нужна, нашел ее и сдал. Мы говорили о совсем ненужных вещах, даже о татьянинном отчиме, о Вике и о людях, которые проходили мимо и смотрели на нас. Мы вышли из парка, когда стало совсем темно, и долго стояли в очереди на такси, и когда я проводил ее до подъезда, Катрин не захотела поцеловать меня на прощание, и мы ни о чем не договорились на будущее.

Я пошел домой пешком, и мне было грустно, и я придумал вечный двигатель, а потом доказал, что он все-таки не будет работать. Доказательство оказалось очень трудным, и я почти забыл о Катрин, когда дошел до своей улицы. И тут я понял, что когда я приду домой, зазвонит телефон, и Крогиус скажет, что у нас ничего не выйдет. Мне не хотелось обходить длинный газон и я решил перелететь через него. Летать было непросто, потому что я все время терял равновесие, и я не решился взлететь к себе на четвертый этаж, хотя окно было раскрыто. Я взшел по лестнице.

Когда я открывал дверь, то понял, что кто-то сидит в темной комнате и ждет меня. Я захлопнул за собой дверь и не спеша закрыл ее на цепочку. Потом зажег свет в прихожей. Человек, который сидел в темной комнате, знал о том, что я чувствую его, но не шевелился. Я спросил:

— Почему вы сидите без света?

— Я вздремнул, — ответил человек. — Вас долго не было.

Я вошел в комнату, нажал на кнопку выключателя и сказал:

— Может быть, я поставлю кофе?

— Нет, только для себя. Я не буду.

От человека исходило ощущение респектабельности. Он так и сочился респектабельностью. Поэтому я тоже напустил на себя респектабельный вид и внушил гостю, что на мне синий галстук в полоску. Гость улыбнулся и сказал:

— Не старайтесь, ставьте лучше кофе.

Он прошел за мной на кухню, достал из кармана спички и зажег газ, пока я насыпал в турку кофе.

— Вы не чувствуете себя одиноким? — спросил он.

— Нет.

— Даже сегодня?

— Сегодня чувствую.

— А почему вы до сих пор не женились?

— Меня не любят девушки.

— Может быть, вы привыкли к одиночеству?

— Может быть.

— Но у вас есть друзья?

— У меня много друзей.
— А им до вас и дела нет?
— Неправда. А как вы вошли в квартиру? Человек пожал плечами и сказал:
— Я прилетел. Окно было открыто.
Он стоял, склонив голову набок, и рассматривал меня, будто ждал, что я выражу изумление. Но я не изумился, потому что сам чуть не сделал то же самое, — только побоялся потерять равновесие и удариться о перила балкона. Человек сокрушенно покачал головой, сказал:
— Никаких сомнений, — и поправил пенсне. Я мог поклясться, что никакого пенсне на нем три минуты назад не было. Я налил кофе в чашку, взял пачку вафель и пригласил гостя в комнату. Я устал от жары и ни к чему не ведущих разговоров.
— Снимите ботинки, — сказал гость, проявляя заботливость, — Пусть ноги отдыхают.
— Вы очень любезны, — сказал я. — Я сначала выпью кофе, а то спать хочется.
Человек прошел по комнате, остановился у стеллажа и провел пальцем по корешкам книг, словно палкой по забору.
— И так, — сказал он профессиональным голосом. — Вы себе не раз задавали вопрос: почему вы не такой, как все. И ответа на него не нашли. И в то же время что-то удерживало вас от того, чтобы обратиться к врачу.
— Я такой же, как все, — ответил я и подумал, что зря не послушал его. Снял бы ботинки.
— Еще в детском доме вы учились лучше всех своих сверстников. Значительно лучше. Даже удивляли учителей.
— Второй приз на математической олимпиаде, — сказал я. — Но учителей я не удивлял. И медали не получил.
— Вы ее не получили нарочно, — сказал гость. — Вы смущались своих способностей. Вы даже убедили Крогиуса, что он — полный правый ваш соавтор. И это неправда. Но в вас заключена могучая сила убеждения. Вы можете внушить любому человеку черт знает что.
— А вам? — спросил я.
— Мне не можете, — ответил мой гость и превратился в небольшой памятник первопечатнику Ивану Федорову.
— Любопытно, — сказал я. — Сейчас вы скажете, что вы — мой родственник и нас объединяют невидимые генетические связи.
— Правильно, — сказал гость. — Если бы это было не так, вы бы не догадались, что я жду вас, вы проявили хотя бы удивление, увидев незнакомого человека в запертой квартире. Вы бы удивились моему признанию, что я взлетел на четвертый этаж. Кстати, вы уже умеете летать?
— Не знаю, — сознался я. — Сегодня первый раз попробовал. А что я еще умею делать?
— Вам достаточно взглянуть на страницу, чтобы запомнить ее текст, вы складываете, умножаете, извлекаете корни с такой легкостью и быстротой, что могли бы с успехом выступать на эстраде, вы можете не спать несколько суток, да и не есть тоже.
— Хотя люблю делать и то и другое.
— Привычка, — холодно сказал гость. — Влияние среды. В детском доме следили за тем, чтобы все дети спали по ночам. Вы умеете видеть связь между фактами и явлениями, очевидно между собой не связанными. Вы — гений по местным меркам. Хотя далеко не всеми вашими способностями вы умеете распоряжаться и не обо всех подозреваете.
— Например? — спросил я.
Гость тут же растворился в воздухе и возник за моей спиной, в дверном проеме. Потом не спеша вернулся к стеллажу, достал оттуда англо-русский словарь и бросил его. Словарь застыл в воздухе.
— И мне все это предстает? — без особого энтузиазма спросил я.
— Это еще не все.
— С меня достаточно.
— Если вы будете учиться. Если вы вернетесь в естественную для вас обстановку. Если вы окажетесь среди себе подобных.
— Так, — сказал я. — Значит, я мутант, генетический урод. И не одинок при этом.

— Не так, — сказал гость. — Вы просто чужой здесь.
— Я здесь родился.
— Нет.
— Я родился в поселке. Мои родители погибли при лесном пожаре. Меня нашли пожарники и привезли в город.
— Нет.
— Тогда скажите.
— Нам следовало найти вас раньше. Но это нелегко. Мы думали, что никого не осталось в живых. Это был разведывательный корабль. Космический корабль. Ваши родители были там. Корабль взорвался. Сгорел. Вас успели выбросить из корабля. И был лесной пожар. В пожаре сгорел поселок леспрохоза. Пожарники, нашедшие вас живым и невредимым, только очень голодным, не знали, что до конца пожара вас окружало силовое поле.
Я слушал его, но меня мучило совсем другое.
— Скажите, — спросил я. — А на самом деле я какой?
— Внешне? Вам это нужно знать?
— Да.
Гость превратился в некую обтекаемую субстанцию, полупрозрачную, текучую, меняющую форму и цвет, но не лишенную определенной граници.
— Это тоже внушение?
— Нет.
— Но ведь я не стараюсь быть человеком. Я — человек.
— Без этого вы не выжили бы на Земле. Мы думали, что вы погибли. А вы приспособились.
— Я должен буду улететь с вами? — спросил я.
— Разумеется, — сказал гость. — Вы же мне верите?
— Верю, — сказал я. — Я только позвоню Крогиусу.
— Не надо, — сказал гость. — То, что вы с ним сделали, пока не нужно Земле. Вас не поймут. Над вами стали бы смеяться академики. Я вообще удивлен, что вы смогли внушить Крогиусу веру в эту затею.
— Но ведь она — не бред?
— Нет. Лет через сто на Земле до нее додумаются. Наше дело — не вмешиваться. Я поднял телефонную трубку.
— Я просил вас не звонить Крогиусу.
— Хорошо, — ответил я. И набрал номер Катрин.
Гость положил ладонь на рычаг. Он снова принял человеческий облик.
— Это кончилось, — сказал он. — И одиночество. И необходимость жить среди существ, столь уступающих вам. Во всем. Если бы я не нашел вас, вы бы погибли. Я уверен в этом. А теперь мы должны спешить. Корабль ждет. Не так легко добраться сюда, на край галактики. И не так часто здесь бывают наши корабли. Заприте квартиру. Вас не сразу хватятся.
Когда мы уходили, уже на лестнице, я услышал, как звонит телефон. Я сделал шаг обратно.
— Это Крогиус, — сказал гость. — Он разговаривал с Гуровым, и Гуров не оставил камня на камне от вашей работы. Теперь Крогиус забудет обо всем. Скоро забудет.
— Знаю, — ответил я. — Это был Крогиус.
Мы быстро долетели до корабля. Он висел над кустами, небольшой, полупрозрачный и совершенно на вид не приспособленный к дальним странствиям. Он висел над кустами в Сокольниках, и я даже оглянулся, надеясь увидеть пустую пивную бутылку.
— Последний взгляд? — спросил гость.
— Да, — сказал я.
— Попытайтесь побороть охватившую вас печаль, — сказал гость. — Она рождается не от расставания, а от неизвестности, от невозможности заглянуть в будущее. Завтра вы лишь улыбнетесь, вспомнив о маленьких радостях и маленьких неприятностях, окружавших вас здесь. Неприятностей было больше.
— Больше — согласился я, и меня мягко и тепло окутал воздух корабля.
— Стартуем, — сказал гость. — Вы не почувствуете перегрузок. Приглядитесь ко мне

внимательнее. Ваша земная оболочка не хочет покинуть вас.

Гость переливался перламутровыми волнами, играя и повелевая приборами управления. Я увидел сквозь полупрозрачный пол корабля, как уходит вниз, все быстрее и быстрее, темная зелень парка, сбегается и мельчают дорожки уличных огней и россыпи окон. И Москва превратилась в светлое пятно на черном теле Земли.

— Вы никогда не пожалеете, — сказал мне гость. — Я включу музыку, и вы поймете, каких вершин может достичь разум, обращенный к прекрасному.

Музыка возникла извне, влилась в корабль, мягко подхватила нас и устремилась к звездам, и была она совершенна, как совершенно звездное небо. Это было то совершенство, к которому меня влекло пустыми ночами и в моменты усталости и раздражения.

И я услышал, как вновь зазвенел телефон в покинутой, неприбранной квартире, телефон, ручка которого была замотана синей изоляционной лентой, потому что кто-то из подвыпивших друзей скинул его со стола, чтобы освободить место для шахматной доски.

— Я пошел, — сказал я гостю.

— Нет, — сказал тот. — Возвращаться поздно. Да и бессмысленны возвращения в прошлое. В далекое прошлое.

— До свидания, — сказал я.

Я покинул корабль, потому что за этот вечер я научился многому, о чем и не подозревал раньше.

Земля приближалась, и Москва из небольшого светлого пятна превратилась вновь в бесконечную россыпь огней. И я с трудом разыскал свой пятиэтажный блочный дом, такой одинаковый и скучный в ряду собратьев.

Голос гостя догонял меня:

— Вы будете всю жизнь стремиться к нам, ко мне. Но будет поздно. Одумайтесь. Вам нельзя возвращаться.

Дверь на балкон была распахнута. Телефон уже умолк. Я нащупал его, не зажигая света. Я позвонил Катрин и спросил ее:

— Ты звонила мне, Катюшка?

— Ты с ума сошел, — сказала Катрин. — Уже первый час. Ты всех соседей перебудитишь.

— Так ты звонила?

— Это, наверно, твой сумасшедший Крогиус звонил. Он тебя по всему городу разыскивает. У него какие-то неприятности.

— Жалко, — сказал я.

— Крогиуса?

— Нет, жалко, что не ты звонила.

— А зачем я должна была тебе звонить?

— Чтобы сказать, что согласна выйти за меня замуж.

— Ты с ума сошел. Я же сказала, что никогда не выйду замуж за пришельца из космоса и притом морального уroda, который может внушить мне, что он — Жан-Поль Бельмондо.

— Никогда?

— Ложись спать, — сказала Катрин. — А то ты тебя возненавижу.

— Ты завтра когда кончаешь работу?

— Тебя не касается. У меня свидание.

— У тебя свидание со мной, — сказал я строго.

— Ладно, с тобой, — сказала Катрин. — Только лишнего не думай.

— Я сейчас думать почти не в состоянии.

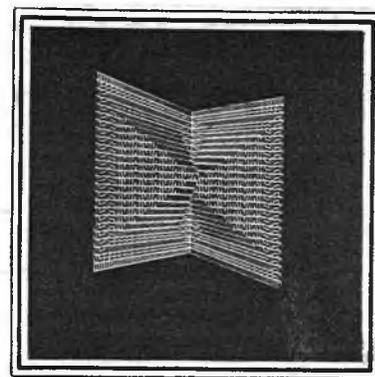
— Я тебя целую, — сказала Катрин. — Позвони Крогиусу. Успокой его. Он с ума сойдет.

Я позвонил Крогиусу и успокоил его.

Потом снял ботинки и, уже засыпая, вспомнил, что у меня кончился кофе, и завтра надо обязательно зайти на Кировскую, в магазин, и выстоять там сумасшедшую очередь.

«ТРИЛИСТНИК ВЕЛИКОЙ СТЕПИ»

А. НИКИТИН



Существует много видов исторических работ — начиная с заметок и кончая объемистыми монографиями с обширным справочным аппаратом. Но возможна и иная классификация. В то время как одни ученые стремятся довести анализ и изложение до бесстрастного лаконизма «точных» наук, другие помнят, что Клио, покровительница Истории, — муза, и занимает место в свите Аполлона как полноправная сестра Поэзии, Музыки и Драматургии. Первые — излагают: вторые — рассказывают, спорят, задают вопросы, размышляют, переживают. Фундаментальные исследования являются основой, на которой воздвигается здание самой Науки. Но самая роскошная книга о художнике не может заменить выставку. И историк должен стать художником, чтобы открыть для непосвященного захватывающее действие, где в равной мере участвуют народы, племена, отдельные люди, ландшафты и стихи. История бывает трагедией, драмой, фарсом, комедией, водевилем в одно и то же время, разворачиваясь во внутренних покоях дворцов, на шумных площадях и базарах, в ярости битв и в полумраке храмов, в казематах тюрем и на караванных тропках. Только благодаря историку-художнику прошлое становится понятным и доступным каждому, а не только специалисту. И не только для историков написал свою новую книгу Л. Н. Гумилев.*

О чем она? О легендарном государстве не менее легендарного «пресвитера Иоанна», которое тщетно пытались найти на Востоке папские и королевские послы, авантюристы, купцы, путешественники и даже российские крестьяне, отправлявшиеся еще в прошлом веке на поиски «Опояского царства» и «Беловодья», где нет ни помещиков, ни исправников? Но с первых страниц читатель убеждается, что легенда нужна автору лишь как «сюжетный ход», завязка своеобразной исторической «интриги». Л. Н. Гумилев поставил перед собой гораздо более интересную и более значительную задачу: показать историю Великой Степи с VIII по XIII век. Показать, каким образом возникли и погибли огромные многонациональные империи; как порою сдвиги циклонов с привычных путей больше влияли на политику, чем дворцовые заговоры, громкие победы и тщательно вынашиваемые государственными деяте-

лями планы; по каким причинам крестовые походы пришли к бесславному концу, а перед потрясенной Европой возникли татаро-монгольские орды, прошедшие от Тихого океана до Адриатики.

Блестящий талант Гумилева, исследователь древней и средневековой истории азиатских народов, хорошо известен по предыдущим его книгам — «Хунну», «Открытие Хазарии», «Древние тюрки». В отличие от многих предшественников и коллег Гумилев никогда не ограничивался в своих исследованиях лишь какой-то одной категорией источников, будь это памятники письменности, данные археологии, этнографии, антропологии, лингвистики, геоморфологии или палеоклиматологии. Используя их все вместе, сопоставляя, сравнивая, автор, кроме всего прочего, вводит в повествование и «кухню науки» — размышления, гипотезы, сомнения, то есть то, что обычно остается за пределами книги. Отсюда свобода изложения, хоть автор и облек свою книгу в форму традиционного восточного трактата, разбитого на «трилистники» — «Трилистник Птичьего Полюта», «Трилистник Мышиной Норы»...

С мнимым традиционализмом сочетается поистине «кинематографический» показ событий. Перед нами — последовательно — «кинопанорама», где мы видим то зеленую, то желтую, то пыльную, то ухающую пустынную Степь и движение по ней народов от Средней империи до Византии; «панораму» сменяет «средний план» — история одного народа на протяжении столетия, смена династий, войны, медленное движение идей, воплощающихся в дела... Затем на помощь приходит «макростемка», и мы во все глаза следим за тем, как сирота Тэмуджин при помощи побратима Джамухи за какие-нибудь полтора десятка лет становится Чингисханом, а небольшое племя монголов — цементирующим ядром, которое сплотило Степь и на несколько столетий во многом определило ход истории не только в Средней Азии, но и в Восточной Европе...

С самого начала и до последней страницы читатель захвачен динамикой повествования, и «безболезненно» — больше того, с напряженным интересом — воспринимает колоссальную лавину фактов, которую вводит в оборот историк. Эти факты необходимы. Именно они создают ткань книги, позволяя понять взаимосвязанность событий, происходящих на берегах Амура, во Внутренней Монголии, возле Персидского залива, в Иерусалимском королевстве, в Риме, Новгороде и в Самарканде. Их одновременность и взаимозависимость открывает читателю те тайные пружины исторического про-

цесса, которые узкому специалисту остаются невидимы, а Гумилеву позволяют создать своеобразную философскую концепцию. «В этом спектакле есть жесткая логика событий, — говорит автор, — закономерность рождений и гибели народов, ответственность за поступки у отдельных людей и та связь истории человечества с историей биосферы планеты Земля, которая обычно ускользает от исследования как гуманитариев, так и естествоиспытателей. Найти и уловить эту связь — вот истинная цель этой работы...»

Как признается в другом месте Гумилев, его цель — поиск истины. И эта истина во многих случаях оказывается неожиданной. Издавна и не без оснований мы привыкли считать монголов жестокими и коварными завоевателями. Но автор анализирует источники, сравнивает ситуации — и убеждает нас, что пришельцы из Великой Степи все-таки в гораздо большей степени заслуживают уважения, чем скажем, крестоносцы. Он обращает внимание на такие стороны их морали, как строгий «кодекс чести», широкая веротерпимость, верность слову. По-новому расценивает Гумилев известное требование монголов выдать им кыпчаков, обращенное к русским князьям. Кыпчаки ведь убили направленных монголами послов — с точки зрения монголов это высшее вероломство, и гость, и посол — священны и неприкосновенны...

Разумеется, многие положения книги спорны, но они не становятся от того менее интересными.

А как же «пресвитер Иоанн»? Тот самый хранитель священного Грааля, чьим посланцем являлся Парсифаль, прославленный Рихардом Вагнером? Тот таинственный государь, к которому папа Александр III написал 27 сентября 1177 года длинное послание с просьбой о помощи против «неверных»? В легенде оказалось гораздо больше правды, чем принято было считать. «Государством пресвитера Иоанна» оказалась... империя монголов! Немалую роль (при полной веротерпимости) в ней играли христиане-несториане, «еретики», с точки зрения как католической, так и православной церкви. Христианами были военачальники, министры, управители областей, даже сами Чингизиды. В 1231 году, когда монгольское войско вышло к Тигру, оно готово было соединиться с крестоносцами и одним ударом разгромить остатки мусульманского мира... То, чему так хотели верить в Европе XII века, готово было осуществиться в XIII веке, если бы...

Таких «если бы...» много. История полна «нереализованных возможностей», и анализ их не менее интересен и поучителен, чем то, что произошло на самом деле.

Пристальное внимание к борьбе идеологий, к тем «нематериальным» силам, которые имели и в те времена иногда большее значение, чем силы материальные, позволило Л. Н. Гумилеву по-новому подойти к трактовке еще одного вопроса. Он попытался «с восточных позиций» рассмотреть время и причины создания «Слова о полку Игореве». И пожалуй, это самое спорное место во всей книге.

В самом деле, является ли «мысленно древо» образом, замаскированным у жрецов монгольской веры? Насколько можно отождествлять «хиновски стрелки» с отравленными стрелами монголов? Насколько «века Трояновы» связаны с Эфесским собором 431 года, когда был осужден «родоначальник» несториан, Несторий? Следует ли под «Каялой» подразумевать Калку и битву 1223 года на ней? Не слишком ли смело парит воображение автора, видящего в именах русских князей XII века, упомянутых в «Слове...», всего лишь «псевдонимы», «маски», скрывающие (от татарского гнева?) их преемников и потомков середины XIII века? Свою точку зрения Гумилев доказывает обстоятельным разбором действительного положения каждого из названных князей, подставляя вместо Всеволода — Андрея Ярославича, вместо Ярослава Осмомысла — Даниила Галицкого и так далее. Таким образом и великий князь Святослав оказывается великим князем Александром Ярославичем Невским — главным, по мнению Гумилева, «адресатом» «Слова...». Все же произведение он оценивает как политический памфлет, написанный между 1249 и 1252 годом, направленный не столько против монголов... сколько против несториан! Разумеется, все это только гипотеза, против нее можно выдвинуть множество возражений, и они, конечно, будут выдвинуты.

Без сомнения, книга Л. Н. Гумилева никого не оставит равнодушным. Она увлекает и вызывает на спор; она будит мысль читателя, заставляя его снова и снова обдумывать и сопоставлять факты — в силу неожиданности выводов из них. Но главное — она открывает огромный, почти никому из читателей не ведомый мир средневековой Азии, в которой даже историки (за исключением десятка профессионалов) чувствуют себя не больше, чем пораженными путешественниками. И безусловно прав профессор С. И. Руденко, автор предисловия, отмечая, что на четырехстах страницах Гумилев сумел изложить то, для чего другим «...пришлось бы написать минимум четыре монографии, доступные только узкому кругу специалистов, и затратить на это всю жизнь.»

* Л. Н. Гумилев, «Поиски вымышленного царства. (Легенда о «государстве пресвитера Иоанна»)». Издательство «Наука», М., 1970.



Один американский ученый подсчитал, что тело мужчины весом в 65 кг складывается из...

...воды — в таком количестве, которого хватает на то, чтобы выстирать пару рубашек,

железа — для изготовления одного гвоздя,

волос — для изготовления одного парика,

ядовитых веществ в количестве, достаточном для убийства блохи.

По оптовым ценам стоимость сырьевых материалов, из которых состоит человек, не превышает 1 доллара.

ПЛАТИТЕ НА ЗДОРОВЬЕ

Группа английских стоматологов внесла предложение в парламент: увеличить налоги на сладости. Средства, полученные от этого налога, должны быть направлены на профилактику зубных заболеваний, которые возникают во многих случаях от неумеренного употребления конфет и пирожных.



СЦЕНИЧЕСКАЯ ПРАВДА

В Парагвае появились в обращении фальшивые деньги. Полиция тщетно искала фальшивомонетчиков. В конце концов выяснилось, что деньги печатались публично, на сцене драматического театра, во время представления пьесы «Арестант». Режиссер пояснил полиции: «Чтобы сцена производила впечатление, нам и в самом деле приходилось что-то печатать».



Рис. Н. Мануйлова



КАК СПАСТИСЬ ОТ ХОЛОДА?

Жучок преростихус нашел выход. При температуре минус 45 градусов Цельсия у него сохраняется превосходное самочувствие. Выяснилось, этот маленький жучок вырабатывает «антифриз». Выработкой антифриза у него завладует, как оказалось, жировое тело. Составная часть своеобразного антифриза — глицерин.

АВТОМАТ-АБСТРАКЦИОНИСТ

В Париже появились автоматы, рисующие абстрактные картины. Чтобы получить картину, достаточно опустить в автомат 2 франка и несколько тюбиков масляной краски. Изобретение вызвало панику среди художников-абстракционистов.



ТИШИНА В ДОМАХ

В восточных Гималаях, в одной из горных долин княжества Сикким, живет племя тадшу (или тадсчу). Здесь во всех хижинах господствует удивительная тишина, мужчины никогда не спорят с женщинами и объясняются с ними только знаками. Причина: мужчины и женщины племени тадшу разговаривают на разных языках.

ПОЗНАКОМЬТЕСЬ:
ЕЩЕ ОДИН МУЗЕЙ

Научная секция союза чешских цыган совместно с этнографическим музеем в Брно работает над организацией единственного в мире цыганского музея. Музей будет иметь антропологический, исторический и музыкальный отделы.



В УГОДУ ЧИТАТЕЛЯМ

Редакция одной газеты в Финляндии намеренно допускает в каждом номере несколько орфографических ошибок. Она поясняет свои действия так: «Есть читатели, которые с огромным удовольствием обнаруживают ошибки в печатных изданиях. Пусть они найдут у нас то, что ищут».



Ваш журнал вполне соответствует своему названию. И я думаю, что большой вклад в это замечательное уравнение вносит Владимир Леви, без которого оно, несомненно, было бы нарушено: ведь, в самом деле, это главная цель и тема — человек! Очень хотелось бы, чтобы вы и впредь несли людям постоянно углубляющиеся знания о человеке.

С. КИСЛЕННОЙ
г. Москва

Уважаемая редакция!

Желательно прочитать на страницах журнала статью о распределении суши и океана в прошедшие геологические эпохи, начиная с кембрия.

Хорошо бы узнать и о работе Солнца. Может быть, характер морских отложений прошлых эпох подскажет специалистам, как менялась интенсивность работы Солнца с течением времени. Может быть, есть и другие методы, которые помогут узнать, как вело себя светило за миллиарды лет своего существования.

В Антарктиде постоянно ра-

ботают экспедиции нескольких стран, в том числе и Советского Союза. За годы работы проведены интересные научные наблюдения, сделаны открытия. Хорошо бы обо всем этом прочитать на страницах журнала. По некоторым данным, Антарктида в далеком прошлом имела пышную растительность и свой животный мир. Но как же все это могло развиваться в условиях длительной полярной ночи даже при наличии тропического климата? Не подтверждает ли это «блуждание» полюса земного шара?

М. МАКАРОВ
г. Сухуми

Главный редактор Н. С. ФИЛИПОВА.

Редколлегия: В. И. БРОДСКИЙ, А. С. ВАРШАВСКИЙ, Ю. Г. ВЕБЕР, Б. В. ГНЕДЕНКО, Л. В. ЖИГАРЕВ, Г. А. ЗЕЛЕНКО (отв. секретарь), И. Л. КНУНЯЦ, А. Е. КОБРИНСКИЙ, М. П. КОВАЛЕВ, П. Н. КРОПОТКИН, О. В. КУПРИН (зам. главного редактора), А. В. НИКОЛАЕВ, Р. Г. ПОДОЛЬНЫЙ, В. П. СМИЛГА, В. Н. СТЕПАНОВ, К. В. ЧМУТОВ, Н. В. ШЕБАЛИН, Н. Я. ЭЙДЕЛЬМАН, В. Л. ЯНИН.

Номер готовили: Г. БАШКИРОВА, Г. БЕЛЬСКАЯ, А. ГАНГНУС, Б. ЗУБКОВ, О. ЛАРИН, К. ЛЕВИТИН, Е. ТЕМЧИН, Е. ЦВЕТКОВ, М. ЧЕРКАСОВА. Главный художник Ю. СОБОЛЕВ. Оформление О. РАЗДОБУДЬКО. Художественный редактор А. ЭСТРИН.

На 1 стр. плакат художника Н. Лаврентьева.

Издательство «Знание». Рукописи не возвращаются.

T-01057. Подписано к печати 9.II.1971 г. Объем 6 печ. л. Бумага 70×108¹/₂. Тираж 600 000. Заказ № 2000. Адрес редакции: Москва, И-473, 2-й Волконский пер., 1. Тел. 284-43-74

Тип. им. К. Пожель, г. Каунас, ул. Гединино, 10. Цена 30 коп.

В НОМЕРЕ:

Передовая 2 стр. обл.
НАВСТРЕЧУ XXIV съезду КПСС
Самый осторожный комбайн. Открытие № 41: «вечные машины». Автоматы-красильщики. Станок, вооруженный лучами света. Формулы для пшеницы. Новый процесс — аэродинамический нагрев 2—6

Здание научно-технического прогресса необозримо, и все оно складывается из новейших научных открытий, оригинальных исследований, изобретений, имеющих мировой приоритет. На наших страницах — рассказ лишь о нескольких таких работах, но каждая из них характерна для направленности научно-технического поиска.

Под знаменем Коммуны 7
 «Советская власть есть второй всемирно-исторический шаг или этап развития диктатуры пролетариата. Первым шагом была Парижская Коммуна... Коммуна создала НОВЫЙ ТИП государства, ПРОЛЕТАРСКОЕ ГОСУДАРСТВО», — писал В. И. Ленин.

Наша публикация посвящена столетнему юбилею Парижской Коммуны. Публикацию подготовила Е. ЖУКОВА.

ЮБИЛЕЙ УЧЕНОГО
А. ТИХОНОВ — Президенту АН СССР М. В. Келдышу — 60 лет .. 10

Интервью с В. В. КРОТОВЫМ, первым заместителем министра тяжёлого, энергетического и транспортного машиностроения СССР .. 11

РЕПОРТАЖ НОМЕРА
Р. ПОДОЛЬНЫЙ — Здесь, под Северной звездой 12

Лед стал строительным материалом намного раньше, чем появились первые кирпичи. Теперь ученые думают о новых строительных материалах из льда: ледяных блоках, армированных стекловолокном, о пористом льде, о ледяных конструкциях для плотин. Репортаж Р. Подольного — о новых исследованиях в новом институте проблем Севера в Якутске.

В ЛАБОРАТОРИЯХ СТРАНЫ
Е. МУСЛИН — Жар ЭМ-поля 15

Левитационная плавка — плавка на весу. Плавка в вакууме. Литейный цех на столе. Сверхчистые металлы.

Во всем мире 18
ТЫСЯЧА ПРОФЕССИЙ — ТЫСЯЧА ЗАГАДОК

Л. ФИЛИМОНОВ — Друг мой бульдозер 20
В. КУПЕЦКИЙ — Что знают моржи 22

В. ЯНИН — Новгород-70 23

Советские археологи сделали крупный вклад в историю мировой культуры. За полвека своей работы новгородская экспедиция открыла для нас целый новый мир. Статья В. Янина рассказывает в основном



Цена 30 коп. 70332.

о находках одного года. А в следующем номере журнала будет помещена коллекция замечательных находок многих лет.

В ЛАБОРАТОРИЯХ СТРАНЫ
М. ЧЕРКАСОВА — Высшая математика шелкопряда 26

Выведена новая удивительная порода шелкопряда. Чтобы создать ее, потребовалось из хромосомы в хромосому пересадить несколько генов! Операции пересадки подверглись структуры, которые не видны ни под каким микроскопом.

Понемногу о многом 29

ПРОБЛЕМА: ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗДУМЬЯ

А. ГАНГНУС — Преджизнь 30
 Дж. Берналл: «Земная жизнь вместе со всеми прочими клонами жизни и образуют биопоз, сверхжизнь. Наука, изучающая ее, будет носить имя общей, или инвариантной, биологии».

В. ЧЕРНОГОРОВА — Ядерный иллюзион 33

Атомное ядро не похоже ни на один предмет, известный нам из обычной жизни. Однако автор статьи — физик В. Черногорова нашла любопытное сравнение для него: зрители в цирке.

ЛЮДИ НАУКИ
К. СИМОНЯН — «Иди своей дорогой...» 36

Отрывок из воспоминаний о Сергее Сергеевиче Юдине, выдающемся советском хирурге.

В. ФЛИНТ — Странные твари 38

В «Зеленых холмах Африки» Эрнест Хемингуэй записал за одним из своих героев такую реплику: «А странные твари эти носороги, правда?» Отсюда и название, которое дал своему очерку автор, уже известный нашему читателю рассказами о слонах и львах; этот, новый очерк посвящен носорогам.

Р. ЛИКИ — У озера Рудольф — в поисках древнего человека 40

Г. ЗЕЛЕНКО — И вновь — только второй! 42

Две статьи рассказывают об одном: о новых находках останков древних людей. Если подтвердятся первые определения их возраста, тогда история человечества будет начинаться на 850 тысяч лет раньше.

Б. ГАЙГУЛИН — Башня ветров .. 44

УЧЕНЫЕ ОБСУЖДАЮТ
Тайные рифы спорта 45

СТРАНА ФАНТАЗИЯ
К. БУЛЫЧЕВ — Выбор 45

КНИЖНЫЙ МАГАЗИН
А. НИКИТИН — Трилистник «Великой Степи» 48

Мозаика 3 стр. обл.
Читатель сообщает, спрашивает, спорит 3 стр. обл.