



# ЗА НАУКУ В СИБИРИ

ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!

ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК ПРЕЗИДИУМА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР И МЕСТНОГО КОМИТЕТА ПРОФСОЮЗА СО АН СССР

№ 3 (734).  
15 января 1976 г. ЧЕТВЕРГ.

Распространяется в научных центрах СО АН СССР — Новосибирске, Томске, Красноярске, Иркутске, Улан-Уде, Якутске и в других городах Западной, Восточной Сибири и Северо-Востока страны.

Газета выходит с 4 июля 1961 г.  
Цена 4 коп.

ЧИТАЙТЕ  
В НОМЕРЕ:

ПЕРСПЕКТИВЫ  
ЛАЗЕРНОЙ  
ФОТОХИМИИ

стр. 3

НОВОМУ—КРЫЛЬЯ!

стр. 6

ХОЖДЕНИЯ  
ВСТРЕЧЬ СОЛНЦУ

стр. 7

УЧЕНЫЕ СО АН СССР ПОДВОДЯТ ИТОГИ

## СИБИРСКИЕ ТЕПЛОФИЗИКИ—НАРОДНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

В Институте теплофизики СО АН СССР состоялась традиционная двухгодичная отчетная сессия ученого совета. На этот раз она пришлась на рубеж двух пятилеток, поэтому разговор вышел за пределы двухгодичного отрезка времени — речь шла и о том, чем коллектив ученых ознаменовал уходящее пятилетие, и о его главных задачах на следующее.

Основные результаты научно-исследовательских работ Института теплофизики за 1971—1975 годы были представлены в докладе директора института, члена-корреспондента АН СССР С. С. Кутателадзе.

Среди ведущих работ института обращает на себя внимание следующая. За последние годы существенное развитие получили теоретические и экспериментальные исследования пристенной турбулентности. Создана приближенная теория пристенной турбулентности, не содержащая эмпирических констант.

В экспериментальном плане

разработан метод трехмерной стробоскопической визуализации пристенных потоков, позволяющий получить ценнейшую информацию о полях скоростей в непосредственной близости стенки.

Основным результатом инженерно-физических разработок института за 1971—1975 годы был посвящен доклад заместителя директора института, члена — корреспондента АН СССР М. Ф. Жукова. Он обратил внимание на то, что в течение последних лет успешную работу — промышленную проверку проходят вихревые установки для интенсификации процессов теплообмена. А в октябре 1975 года в совхозе «Ордынский» Новосибирской области прошла предварительные испытания вихревая установка для подсушки, очистки и пневмотранспортировки зерна.

Ученый совет заслушал также доклад начальника СКБ «Энергохиммаш» кандидата технических наук А. П. Бурдюкова и главного инженера Сибирского филиала научно-про-

изводственного объединения «Техэнергохимпром» кандидата технических наук Б. И. Псахиса (оба конструкторских бюро работают под научным руководством института). А. П. Бурдюков говорил о реализации технических идей института в разработках СКБ (криогенные и вакуум-насосы, плазмотроны и плазмохимические реакторы, новые конструкции высокоэффективных теплообменников и т. д.).

В докладе Б. И. Псахиса были представлены, в частности, данные о важнейших работах в области рационализации топливно-энергетического баланса химических заводов и создания установок для уничтожения вредных отходов химического производства.

Об итогах деятельности лабораторий института за пятилетие, за два последних года и основных направлениях научной работы на 10-ю пятилетку доложили ученому совету ведущие лаборатории.

Ученый совет одобрил направления и программы науч-

ной работы лабораторий на ближайшее время. Будет сделан упор на интенсификацию научного труда. Предполагается дальнейшее развитие работ по автоматизации теплофизического эксперимента с применением ЭВМ (в 1975 году к ЭВМ было подключено еще 2 экспериментальных установки).

В проекте ЦК КПСС к XXV съезду партии говорится: «Повысить эффективность и качество научных исследований. Обеспечить дальнейшее совершенствование форм связи науки с производством. Ускорить внедрение научных достижений в народное хозяйство». К этому, в конечном итоге, сводился весь разговор на традиционной двухгодичной отчетной сессии ученого совета Института теплофизики. Для ученых — теплофизиков имеется много возможностей приложения своих сил. Нет такой области в народном хозяйстве, где бы процессы теплообмена не играли важнейшей роли.

(Наш корр.)

г. НОВОСИБИРСК.

Сотрудниками сектора редких книг ГПНТБ совместно с учеными Института истории, филологии и философии СО АН СССР подготовлена выставка книг, брошюр, периодики, документов, плакатов, рассказывающих о трех этапах русского революционно-освободительного движения.

На выставке представлено более 200 экспонатов. Здесь и документы следствия по делу декабристов, и издания Вольной русской типографии А. И. Герцена, народовольцев, группы Освобождения труда. Среди экспонатов — дореволюционные издания В. И. Ленина, редактором которых он был.

Значительное место отведено материалам революций 1905 и 1917 годов.

Своеобразен один из разделов выставки. Он посвящен русской революционной сатире 1905—1907 годов. В этом разделе собраны журналы, в которых сотрудничали Куприн, Чуковский, Добужинский, Бродский. Представляет интерес и собрание плакатов; среди них — плакаты Февральской и Великой Октябрьской революций, сообщения об отречении Николая II от престола, об аресте членов Временного правительства.

Все представленные на выставке материалы — подлинные и подобраны из фондов ГПНТБ.

Выставка экспонируется в Доме ученых СО АН СССР и будет работать до середины февраля.

(Наш корр.)

## Выставки ГПНТБ СО АН СССР

В зале новых поступлений ГПНТБ открыт расширенный просмотр иностранных журналов физико-математического профиля.

На выставке представлены журналы более 200 наименований, систематизированные по разделам: математика; вычислительная математика; механика; физика; оптика; физика твердого тела. Около 120 из них библиотека приобретает на валютные ассигнования (большая часть это — единственный в Новосибирске экземпляр).

Выставка познакомит со статьями ведущих ученых и специалистов 40 стран мира.

Экспонируемые издания раскрывают проблемы современных исследований в области теоретической и экспериментальной математики и физики.

Квалифицированную помощь читателям в переводе статей окажет дежурный консультант-переводчик.

Выставка открыта ежедневно с 9 до 21 часа, в субботу и воскресенье — с 10 до 18 часов.

В. ПРОЦЕК,

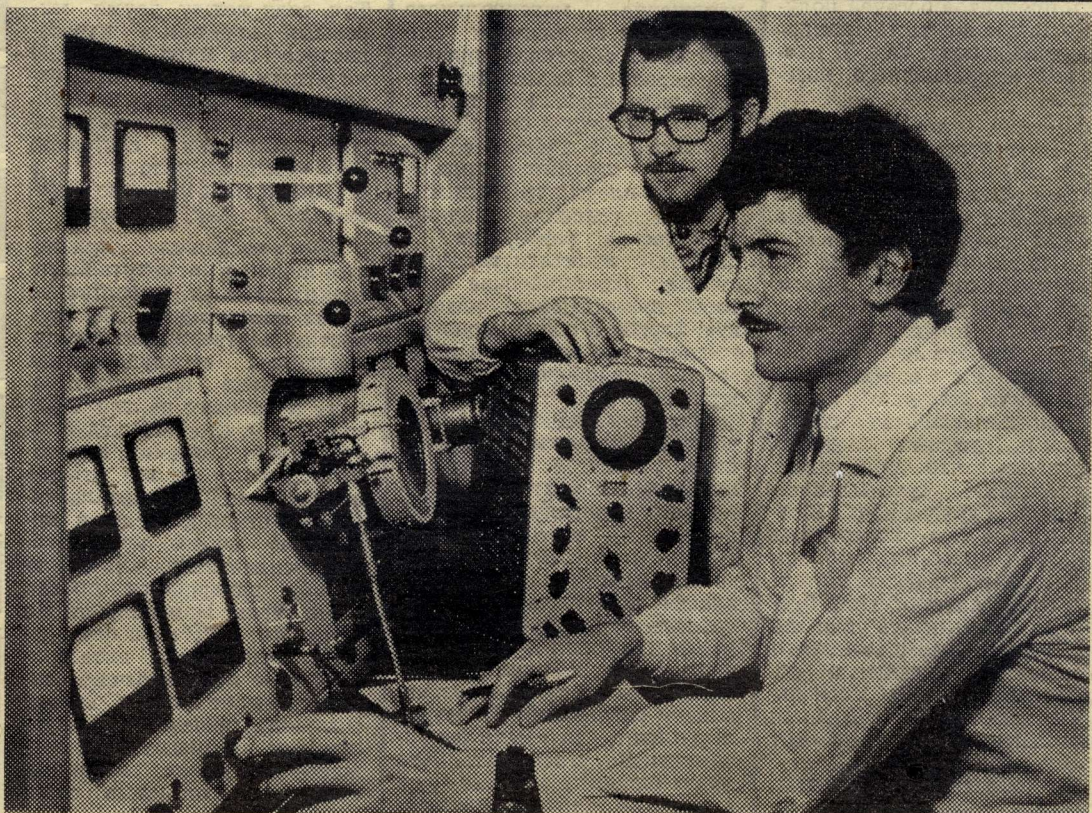
заведующая читальным залом новых поступлений ГПНТБ СО АН СССР.

г. НОВОСИБИРСК.

## Координационный план СО АН СССР:

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ПАМЯТИ НА ОСНОВЕ ЯВЛЕНИЙ

## В МДП-СИСТЕМАХ



Масс-спектрометр с искровым источником ионов — уникальный инструмент для определения микропримесей полупроводниковых материалов. На снимке: младший научный сотрудник А. И. Сапрыкин (стоит) и старший инженер В. А. Герасимов выполняют масс-спектрометрический анализ.  
Фото Г. Шадрина.

см. стр. 4—5



## НА ФРОНТАХ ИДЕОЛОГИЧЕСКОЙ БОРЬБЫ

# Научно-техническая революция и революция социальная

Известный американский экономист Дж. Гэлбрейт пишет: «Все факторы, от которых, как ранее казалось, зависит революция, да и сама революция, утратили значение». Эта мысль пронизывает самые различные буржуазные концепции общественного развития в предстоящий период. Социальные революции, утверждается в них, принадлежат истории. Место этих революций будто бы заняла современная научно-техническая революция (НТР), которая «коренным образом преобразует» капиталистическое общество. В зависимости от того, как называется то «новое» общество, к которому якобы ведет НТР, она получает соответствующее название — такое, например, как «технотронная» или «супериндустриальная революция».

Между тем известно, что всякая социальная революция означает изменение всей системы общественных отношений, отношений собственности, распределения, характера власти, идеологии. Как обстоит дело в этом отношении с научно-технической революцией? Изменяет ли она характер капиталистической собственности?

Тот же Дж. Гэлбрейт, один из авторов вышеуказанных концепций, отмечает, что в США в 1950 году «более половины всех личных сбережений приходилось на долю тех, кто входил в высшую группу, составляющую всего 5 процентов получателей дохода». Откровенное признание. Другой автор этих концепций, 36. Бжезинский, давая оценку положению в США в начале 70-х годов, также признавал, что эти пять процентов богачей получают такую же часть национального дохода, как 40 процентов американского населения.

Другими словами, львиную долю доходов в США и в условиях НТР по-прежнему получает финансово-промышленная олигархия, а не те, кто создает материальные ценности и живет за счет продажи капиталистам своей рабочей силы.

Однако, признавая эти факты, буржуазные идеологи дают им извращенное толкование, ссылаются на то, что капиталистическая собственность, дескать, «модифицируется», что происходит «диффузия», «распыление» крупной буржуазной собственности, а сам капитализм поэтому приобретает «новый», «народный» характер. При этом делается вид, будто бы собственность сама по себе уже не имеет никакого отношения к изменению общественного строя, поскольку де техника и новейшая технология «уравнивают всех».

Но обратимся к фактам, которые говорят отнюдь не об уравнивании бедных и богатых, а о резком разграничении их. По данным национального бюро экономиче-

ских исследований Федеральной резервной системы США, на долю одного процента американцев, владеющих активами и личным достоянием от 500 тыс. долларов и выше, приходится 34 процента всего национального богатства. На долю 3 процентов американцев, владеющих активами и личным достоянием от 100 тыс. долларов и выше, — 57 процентов, тогда как на долю остальных 97 процентов населения — лишь 43 процента.

Буржуазная собственность была и остается основой господства монополистической буржуазии. И никакие ее «модификации» не могут ликвидировать присущих капитализму по самой его природе всеобщей погони за прибылью, кризисов, ожесточенной конкуренции, острых классовых противоречий между монополистической буржуазией и рабочим классом, в положении которого в буржуазном обществе и в условиях научно-технической революции не происходит качественных изменений. Так что вопрос о социальной революции отнюдь не снимается с повестки дня.

Точно так же обстоит дело и с характером распределения в капиталистическом мире. Технический прогресс в производстве не снимает острых социальных противоречий в буржуазном обществе, а осуществляется именно за счет трудящихся. Научно-технический прогресс ведет, с одной стороны, к модернизации, улучшению технологии производства и, следовательно, к росту прибылей монополий и корпораций, с другой стороны, влечет сокращение числа рабочих мест, рост безработицы, ухудшение материального положения трудящихся. Это еще более обостряет кризисные явления в капиталистической экономике, все тяготы которых наряду с острой «галолирующей» инфляцией монополии стремятся переложить на плечи трудящихся.

И в условиях научно-технической революции в развитых капиталистических странах экономические факторы, порождающие классовую борьбу и социальную революцию, не только не исчезают, а, наоборот, усиливаются.

Научно-техническая революция, вопреки утверждениям идеологов Запада об изменении характера современного капитализма, приобретении им черт «народности», «демократизма», ничего не меняет и в сущности власти в буржуазном государстве. Это вынуждены признавать и сами буржуазные ученые. Так, например, автор концепции «супериндустриальной революции» О. Тоффлер пишет, что «было бы оптимистично утверждать, что промышленные рабочие или служащие правительственных учреждений сегодня действительно «принимают участие» в управлении своими организациями».

На самом деле в условиях государственно-монополистического капитализма НТР ведет к еще большей концентрации власти в руках монополистической буржуазии. Характерный пример. 500 гигантскими корпорациями, которые контролируют две трети экономики США, управляют всего пять тысяч человек.

Именно они в конечном счете определяют исход любых выборов, назначения на любые государственные и выборные должности. В составе конгресса США нет ни одного рабочего, ни одного трудящегося фермера. Народные массы в капиталистических странах, хотя формально и участвуют в выборах, лишены возможности посылать в органы власти действительно своих представителей. Миллионеры занимают президентские и министерские посты, возглавляют правительства, а после отставки возвращаются в наблюдательные советы и дирекции корпораций и банков.

Заявляя о том, что-де НТР способна решить все социальные проблемы, буржуазные исследователи пытаются доказать, что в процессе ее развития якобы исчезает сама основная движущая сила социальной революции — рабочий класс.

Так ли это? Конечно, нет. Если в отдельных случаях в ходе автоматизации производства и имеет место сокращение рабочих мест, то это не означает, что сокращается рабочий класс как таковой. Наоборот, развитие НТР ведет к появлению новых профессий, возрастанию численности рабочего класса, чему в немалой степени способствуют и социальные последствия экономических кризисов, анархии производства, ожесточенной конкуренции, ведущей к массовому разорению мелких хозяйств в городе и деревне, утрате ими своей «самостоятельности», к насильственному вытеснению их на рынок труда. Подсчитано, что в 7 ведущих капиталистических странах рабочий класс вырос за последнее десятилетие на 34 миллиона человек.

О несостоятельности утверждений буржуазных идеологов об утрате рабочим классом его революционности, об «интеграции» его в буржуазную систему свидетельствует активизация борьбы трудящихся против монополистического капитала. Так, если между двумя мировыми войнами в капиталистическом мире бастовало в среднем за год 3,8 млн. человек, то в шестидесятые годы ежегодное число участников забастовок составило 53,4 миллиона человек, а в семидесятые годы оно превысило 70 млн. человек.

Многочисленные кризисные явления в капиталистических странах, обострение в них классовой борьбы полностью подтверждают вывод, сделанный международным Советением коммунистических и рабочих партий 1969 года о том, что НТР углубляет всеобщий кризис капитализма, обостряет все старые противоречия капиталистического строя и ведет к появлению новых противоречий, усиливающих классовую борьбу трудящихся против этого строя. Измышления же о том, что НТР способна якобы разрешить все антагонистические противоречия, свидетельствуют лишь о страхе монополистической буржуазии и ее идеологических оруженосцев перед исторической неотвратимостью социальной революции.

**И. КОЗИКОВ,**  
кандидат философских наук. (АПН).

Программа КПСС ориентирует партию на необходимость «систематически вести широкую научно-атеистическую пропаганду, терпеливо разъяснять несостоятельность религиозных верований, возникавших в прошлом на почве подавленности людей стихийными силами природы и социальным гнетом из-за незнания истинных причин природных и общественных явлений».

Выполняя эту ответственную задачу, партийные организации Советского района г. Новосибирска исходят из методологических установок, которые были даны на XXIV съезде КПСС: усилить нашу идеологическую работу и, прежде всего, сделать более активной, целеустремленной пропаганду коммунистических идеалов, конкретных задач нашего строительства.

В районе сложилась определенная система пропаганды атеистических знаний и руководства ею. Она включает в себя ряд взаимосвязанных звеньев: широкую лекционную пропаганду через общество «Знание», работу пропагандистов на предприятиях и в районном семинаре, школу молодого атеиста, деятельность совета по атеистической пропаганде при райкоме партии и связь с комиссией по делам религиозных культов при райисполкоме.

Основной путь повышения эффективности атеистической пропаганды сегодня заключается в целенаправленной деятельности всех ее звеньев и в том, чтобы ее идейное содержание доходило до сознания каждого слушателя, читателя.

Общество «Знание» постоянно занимается вопросами совершенствования форм пропаганды атеизма. Только за последние полгода на заседаниях атеистической секции общества трижды рассматривались эти вопросы. Весь курс лекций объединен в три цикла: «Наука и религия» (этот цикл содержит несколько тем — «Религия и идеологическая борьба в современных условиях», «Современное сектантство и его идеология», «Гипноз, внушение и самовнушение»), «Человек и религия» (включающий в себя лекции «Что такое Библия», «Происхождение религии», «Происхождение христианства») и, наконец, лекционный цикл «Религия сегодня», читаемый студентами гуманитарного факультета НГУ В. Кошковым и С. Куценко. Первые два цикла были полностью прочитаны на Опытном заводе СО АН СССР, на Новосибирском заводе конденсаторов, в ряде школ и других организациях. В общей сложности за прошлый год по

## АТЕИСТИЧЕСКАЯ ПРОПАГАНДА: ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОСТЬ И КОНКРЕТНОСТЬ

району было прочитано более 200 лекций. Эта форма работы с массами, безусловно, эффективна. Она позволяет широко распространять атеистические знания. Вместе с тем, она не дает (да и не в состоянии дать) той глубины знаний, которая приобретается в постоянно действующих пунктах атеистической пропаганды.

Деятельность постоянных пунктов на предприятиях и в учреждениях района может быть налажена только при наличии определенного резерва атеистов-пропагандистов, обладающих всеми необходимыми качествами для столь ответственной партийной работы. Главной кузницей этих кадров пока что является школа молодого атеиста при районном комитете КПСС.

В текущем учебном году в школе занимаются 92 слушателя. Из них 75 процентов имеют высшее образование, трое — кандидаты наук, 21 — члены КПСС. Высокий качественный уровень аудитории предъявляет соответствующие требования к лекциям. В числе лекторов, которых совет решил пригласить для работы в школе молодого атеиста, — два академика, два доктора наук.

Так, в ноябре на очередном занятии школы было заслушано два выступления. О проблемах эволюции древнейших форм жизни сделал доклад палеонтолог с мировым именем академик Б. С. Соколов. Свообразным продолжением этого выступления явилась лекция профессора А. М. Обутова, показавшего дальнейший эволюционный процесс развития жизни до ее высшего, сознательного, состояния, выражением которого явилось искусство первобытного человека. Логическим завершением программы «Природа и человек» станет доклад выдающегося археолога академика А. П. Окладникова о проблемах соотношения искусства древнейшего человека и религии.

Первые занятия школы в этом учебном году прошли на высоком уровне. Это отнюдь не случайно. Вместе с тем, чтобы подготовить настоящего квалифицированного пропагандиста-атеиста, нужна более серьезная учебная программа. Такая необходимость продиктована самой жизнью и теми задачами, которые ставит наша Коммунистическая партия по формированию марксистско-ленинского, коммунистического мировоззрения трудящихся. Подготовка пропагандистов-атеистов по новой — усовершенствованной — программе позволит нам организовать и вести атеистическую пропаганду более широко и основательно, с меньшими затратами сил и большей отдачей. И этой программой нужно заниматься уже сейчас.

Не менее важной и сложной задачей в борьбе за повышение эффективности атеистической пропаганды является постоянное и систематическое совершенствование координации деятельности всех ее основных звеньев, определение главного направления работы в каждый конкретный момент. Эту задачу решает, главным образом, совет по атеистической пропаганде при Советском РК КПСС. Совет занимается вопросами изучения состояния религиозности в производственных коллективах района, оказания помощи в организации атеистической пропаганды. Вместе с тем, становится все яснее, что совет должен активнее концентрировать усилия всех звеньев на основных направлениях работы, более четко координировать деятельность общества «Знание», школы и семинара атеистов, более полно и последовательно проводить в жизнь политику партии в вопросах атеистического воспитания трудящихся.

**А. МИНИН,**  
инструктор отдела пропаганды и агитации Советского РК КПСС г. Новосибирска.



Область исследования фотохимии — химические реакции, протекающие под действием света. К ним относятся процессы преобразования энергии света в химическую энергию образующихся при этом продуктов. Один из главных примеров такого рода процессов — фотосинтез, создающий с помощью световой энергии Солнца огромное количество биомассы растений. Другие фотохимические реакции на оборот приводят к нежелательным изменениям свойств вещества: выцветание красителей, старение природных и синтетических полимерных материалов и т. д. Большая практическая значимость этих процессов уже давно привела к выделению фотохимии в самостоятельную область, имеющую свои специфические задачи и методы исследования.

#### ОТКРЫВАЮЩИЕСЯ ВОЗМОЖНОСТИ

Значительно расширило возможности фотохимии за последние 10—15 лет бурное развитие лазерной техники. Раньше одним из основных источников света, используемых в фотохимических исследованиях, были газоразрядные лампы (в основном, ртутные), обладающие широким спектром излучения, сравнительно невысокими мощностями, большими длительностями импульсов. Теперь химики получили принципиально новые источники света — лазеры, имеющие рекордные характеристики как по монохроматичности излучаемого света, так и по мощности и кратковременности действия. Применение лазеров со сверхкороткими пикосекундными ( $10^{-12}$  сек.) импульсами позволило подойти к исследованию процессов образования хроматофорных и реакционных центров, образующихся в растворах хлорофилла после поглощения света. Эти процессы проходят в миллиардные доли секунды и ранее прямому экспериментальному исследованию были недоступны. Высокие плотности излучения современных импульсных лазеров (мегаватты и гигаватты на квадратный сантиметр) дают возможность легко осуществлять многоквантовые процессы, т. е. переводить молекулы в возбужденные состояния с энергией в несколько раз большей, чем энергия одного поглощаемого кванта. Такого рода процессы были доступны для исследования и раньше, в случаях, когда время жизни промежуточных состояний не слишком мало. Современные же импульсные лазеры позволяют осуществлять процессы многофотонного поглощения света (по законам нелинейной оптики, которые вступают в силу при высоких плотностях световой энергии) и в тех случаях, когда промежуточные состояния вообще отсутствуют и о них можно говорить лишь условно, как о виртуальных, существующих лишь вследствие квантовомеханического соотношения неопределенностей.

#### СЕЛЕКТИВНОСТЬ

Еще более заманчивые перспективы для фотохимии открывает высокая монохроматичность лазерных излучений. Она позволяет избирательно переводить в возбужденное состояние лишь одну из близких по своим свойствам частиц. Это дает возможность применить лазерные излучения для селективного (или избирательного) проведения химических реакций и, в частности, для фотохимического разделения изотопов. Избирательно возбужденные изотопные молекулы могут превращаться в новые химические соединения с гораздо большей скоростью, чем невозбужденные. Теперь уже задача разделения изотопов (чрезвычайно мало отличающихся по своим свойствам) сводится к задаче разделения химических соединений, различающихся гораздо сильнее, что сделать значительно проще.

Сама идея использования фотохимических реакций для

нию реакционной способности. Но существуют процессы, в ходе которых энергия выделяется при образовании новых химических связей — так называемые экзотермические процессы. Вероятность их протекания сильно зависит от возможности отвода этой энергии. Дополнителем к энергии не может способствовать ускорению таких процессов, а будет оказывать лишь обратное действие.

Возбужденная частица отличается и другими характеристиками: моментом количества движения, строением электронной оболочки, симметрией. Эти ее свойства также влияют на реакционную способность и могут не только увеличить ее, но и уменьшить.

Таким образом, для проведения селективного процесса необходимо знать: в какое из возможных возбужденных состояний лучше всего перевести молекулу с помощью излучения лазера, каковы пути ее дальнейшего превращения, с какой скоростью она

рально интервале, по рекордно малым длительностям световых импульсов, так и по высокой монохроматичности излучения, позволившей подойти к осуществлению селективных фотохимических реакций.

В инфракрасной области фотохимические исследования стали возможны лишь с появлением лазеров. Существовала инфракрасная спектроскопия, но не было инфракрасной фотохимии. А ведь именно эта область спектра (колебательная спектроскопия) отражает пространственную структуру молекул, взаимное расположение атомов и силу их связи между собой. Многоатомные молекулы имеют много типов колебаний, соответствующих изменению расстояний между атомами и углов между химическими связями. Возбуждение отдельного колебания, ставшего возможным с появлением инфракрасных лазеров, приводит к растяжению (т. е. ослаблению) связи или

света в инфракрасной области гораздо меньше, чем в видимой или ультрафиолетовой. Поэтому отличия в реакционной способности колебательно-возбужденной молекулы и обычной могут оказаться не так уж велики. Тогда для достаточно высокой избирательности процесса нужно заборщить молекулу не на первый, а на второй, третий и т. д. (чем выше, тем лучше) энергетический уровень, для чего потребуется два, три и т. д. кванта. И сделать это необходимо так быстро, чтобы при этом не произошло ни одного столкновения молекулы с окружающими. Поэтому при существующем уровне лазерной техники такие процессы возможны лишь в газах при пониженных давлениях.

Эксперименты, проведенные в Институте спектроскопии АН СССР, показали, что импульсным излучением углекислотного лазера можно загонять молекулы даже на самые верхние колебательные уровни. Именно эти эксперименты дали наилучшие результаты по лазерному разделению изотопов целого ряда химических элементов.

Изучение реакционной способности отдельных колебательных состояний молекул важно не только для направленного регулирования химических процессов посредством инфракрасных лазерных излучений. Оно представляет и большой теоретический интерес для понимания того, как происходит само химическое взаимодействие.

Давно известна энергия активации — та минимальная энергия, которую должны иметь взаимодействующие частицы, чтобы их столкновение привело к химической реакции. А вот для каких процессов важна колебательная энергия частиц, для каких — поступательная, а для каких — и та, и другая, — только что начинает проясняться. И инфракрасная лазерная фотохимия — как раз та область, средствами и методами которой можно данную проблему решать. И это чрезвычайно важно для правильного расчета, а следовательно, предсказания скорости химических реакций в условиях высоких температур (пламена, плазма), низких давлений (стратосфера, космос) и других, трудно доступных прямым экспериментальным измерениям условиях, когда реакции идут быстрее, чем успевают устанавливаться равновесие между всеми степенями свободы реагирующих частиц.

Исследования в этой перспективной области ведутся во многих научных учреждениях нашей страны: в Институте спектроскопии, Физическом институте, Институте химической физики АН СССР, а также и в нашем Институте химической кинетики и горения СО АН СССР.

**В. ПАНФИЛОВ,**  
кандидат химических наук.

г. НОВОСИБИРСК.

## ЛАЗЕРНАЯ ФОТОХИМИЯ

● НОВЫЙ ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МЕТОД В ХИМИЧЕСКОЙ НАУКЕ

разделения изотопов не нова. Еще в 50-х годах было осуществлено фотохимическое разделение изотопов ртути с использованием в качестве источника света ртутной лампы, содержащей лишь один изотоп. Этот способ не получил дальнейшего распространения на изотопы других элементов из-за отсутствия подходящих достаточно мощных источников света. Появление лазеров активизировало работы в этом направлении. Они ведутся как в нашей стране, так и за рубежом. К настоящему времени опубликованы десятки работ о полном разделении или частичном обогащении изотопов различных элементов. Такие результаты получены на изотопах водорода, углерода, азота, бора, серы, хлора, осмия и т. д.

Однако селективное возбуждение — необходимое, но недостаточное условие селективности реакции. Есть много процессов, приводящих к ее потере. Возбужденная частица может потерять энергию при столкновении с другими молекулами, может передать ее при столкновении с аналогичной молекулой другого изотопного состава. Она может развалиться на атомы или свободные радикалы, что приведет к цепной реакции, не оставив и следа от селективности, достигнутой в первом акте поглощения света.

Не следует думать, что избыточная энергия возбужденной частицы — единственный фактор, определяющий ее реакционную способность. Как правило, дополнительная энергия приводит к увеличе-

будет реагировать, какие условия надо выбрать, чтобы заставить процесс идти преимущественно в нужном направлении, — то есть необходимы знания физики и химии всех таких деталей и тонкостей. Появление лазеров существенно расширило возможности получения количественной информации о свойствах атомов и молекул в различных возбужденных состояниях.

Однако сложность вторичных процессов превращения возбужденных частиц зачастую заставляет исследователей отказываться от чисто фотохимического пути реализации селективности. Тогда для дальнейшего превращения избирательно — возбужденных частиц используются физические процессы — многоступенчатая (чаще всего двухступенчатая) диссоциация или ионизация. Для первичного процесса необходим достаточно монохроматичный источник света — лазер, позволяющий перевести в возбужденное состояние с высокой степенью селективности лишь избранные молекулы. Вторая ступень — их диссоциация или ионизация светом подходящей длины волны, требования к монохроматичности которого значительно ниже. На второй ступени используются обычно дуговые или искровые источники света.

#### ИНФРАКРАСНАЯ ФОТОХИМИЯ

В видимой и ультрафиолетовой областях спектра появление лазеров существенно расширило возможности фотохимии как по мощности света в ограниченном спек-

изменению угла — создает благоприятные условия для химических превращений. Далеко не для всякой химической реакции требуется полный разрыв связи. Для многих из них достаточно лишь ослабить ее. Поэтому лазерное возбуждение колебаний молекул открывает еще один путь регулирования не только скорости, но и направления химической реакции. В большинстве случаев реакция сложной молекулы протекает по слабейшей связи — «где тонко, там и рвется». Инфракрасное излучение в принципе позволяет раскачать колебания любой другой связи и провести, таким образом, химическую реакцию, которую невозможно осуществить обычным путем.

Надежды на возможные в будущем технологические применения лазеров инфракрасного диапазона в химии не лишены оснований. Именно эти лазеры в настоящее время рекордсмены по коэффициенту полезного действия. Для газового лазера, работающего на углекислом газе, например, он достигает десятков процентов (коэффициенты полезного действия лазеров видимого и ультрафиолетового диапазона не превышают долей процента).

Провести реакцию селективно по избранной связи — задача не менее, а, пожалуй, даже более сложная, чем провести ее селективно по изотопу. Перечисленные выше трудности усугубляются чрезвычайно быстрой внутримолекулярной передачей энергии с одного колебания на другое. Кроме того, энергия кванта

## Самолеты и спутники на охране лесов

Почти половина территории нашей страны покрыта лесами, причем большая их часть находится в малообжитой восточной части — в Сибири и на Дальнем Востоке. Следить за состоянием этих лесов, в которых на многие сотни километров зачастую нет ни дорог, ни жилья, очень затруднительно. Как показывает опыт последних лет, с воздуха это делать гораздо легче и значительно эффективнее.

Лесопатологи — люди, занимающиеся болезнями деревьев, в том числе происходящими в результате нападения на них вредителей, — в

последнее время наблюдают за состоянием лесов с самолетов с помощью киносъемки на цветную пленку. Пленка способна фиксировать малейшие отклонения от обычного здорового цвета листьев деревьев.

Спектральная способность цветной пленки такова, что с ее помощью можно заметить заболевшие деревья даже легче, чем это сделает человек, находящийся непосредственно в лесу. А поскольку доставка и проявка пленки занимают очень мало времени, можно быстро ставить диагноз и принимать меры для лечения леса.

В начале 1975 года космо-

навты Алексей Губарев и Георгий Гречко с орбитальной станции «Салют-4» проводили серию исследований по программе, составленной лесоводами. Снимки, сделанные космонавтами, и их непосредственные наблюдения показали, что космический дозор может быть чрезвычайно эффективен для лесного хозяйства.

Другая проблема, которую приходится решать в лесном хозяйстве, — это пожары.

У нас уже давно самолеты используются не только для обнаружения лесного пожара, но и для забрасывания с его очагу специальных команд и

оборудования для тушения огня. На самолетах и вертолетах устанавливают также танки с водой и пенными жидкостями, которыми обливают загоревшиеся участки.

В последнее время стали все чаще использовать для тушения пожаров в тех случаях, когда это возможно, искусственно вызываемые дожди.

Впервые такой эксперимент был проведен семь лет назад в Хабаровском крае. Активное воздействие на облако химических реагентов вызвало тогда ливень, который в течение получаса потушил лесной пожар на территории 150 гектаров.

С тех пор противопожарное использование облаков проводилось неоднократно. Однако этот метод может применяться далеко не всегда. Прежде всего нужно найти достаточно влагонесное кучевое облако высотой не менее двух-трех километров. Во-вторых, непременным условием в этом деле должно быть то, чтобы ветер нес это облако в сторону пожара.

Значительно повысить эффективность лесной противопожарной службы помогут искусственные спутники. Например, по космическим телеснимкам можно определять запас влаги в облаках и оценивать их пригодность для вызова искусственного дождя.

**Е. ПОЗДНЯКОВ,**  
(АПН).



# Химические задачи обеспечения воспроизводимости и надежности твер

На всех этапах развития твердотельной электроники успешное решение химических проблем в существенной мере определяло темпы прогресса в этой области в целом.

Специфика современных задач химии в плане развития твердотельной электроники определяется продолжающимся процессом миниатюризации, переходом от изготовления отдельных приборов к интегральным схемам. Этот переход характеризуется двумя важнейшими обстоятельствами: существенно (в сотни и тысячи раз) уменьшаются размеры элементов, составленных из разнородных веществ; используются новые физические явления в твердых телах.

Уменьшение размеров синтезируемых элементов требует более полного понимания природы

и особенностей процессов — роста монокристаллических и аморфных пленок, диффузии примесей, локального осаждения или растворения веществ.

Использование в интегральных схемах новых физических явлений ведет к переоценке критериев чистоты, однородности, структурного совершенства материалов — факторы, не оказывавшие в приборах предыдущего поколения никакого влияния на их свойства, становятся порой определяющими.

Таким образом, новые химические задачи входят составными частями в две программы. Это создание заданной химической топологии твердотельных устройств и устранение или уменьшение влияния факторов, приводящих к изменению химической топологии.

Создание заданной химиче-

ской топологии — это не только обеспечение требуемого взаимного расположения в пространстве частей твердотельной структуры. Это также заданный уровень профиля распределения и химическая форма примесей: это вид и концентрация структурных дефектов, это химическое состояние границ раздела разнородных веществ структур.

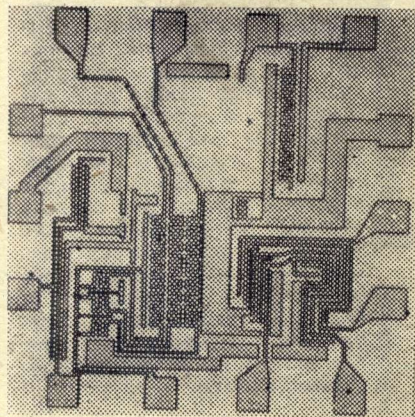
Все эти факторы оказывают влияние на электрические свойства структур, и проблема воспроизводимости этих свойств на химическом языке выражается как проблема создания заданной топологии во всех деталях.

Как уже отмечалось, с созданием заданной топологии химические задачи не кончаются. Во время работы и в период хранения у приборов с большей или меньшей скоростью «уходят»

параметры: светодиоды перестают излучать, фотоприемники теряют чувствительность, элементы памяти теряют память или требуют приложения больших напряжений для восстановления утраченных функций. В случае интегральных схем последствия этих явлений более серьезны, чем для дискретных приборов: деградация элементов, которые должны быть идентичными, происходит в разном темпе. И невозможно «оживить» устройство, изменяя, например, питающее напряжение.

Деградация приборов в переводе на язык свойств материала — это изменения расположения атомов, составляющих расположение веществ в пространстве, изменения их химического состояния. Процессы, к этому приводящие: выравнивание концен-

трации примесей, изменение их распределения по возможным химическим формам, возникновение и аннигиляция точечных дефектов, ликвация и кристаллизация неупорядоченных твердых тел, выделение новых фаз в однородных поначалу кристаллических слоях или обратный процесс. Это также химические реакции с образованием новых продуктов на границах раздела разнородных веществ. Современные представления о наборе этих процессов их взаимном влиянии далеко еще не выявлены. Трудность исследований в этой области определяется тем, что во многих случаях, а в применении к задачам твердотельной техники в особенности, интерес представляют начальные стадии твердофазных превращений.



© ОКОНЧАНИЕ. НАЧАЛО В № 2.

## Координационный план СО АН СССР РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ПАМЯТИ НА ОСНОВЕ ЯВЛЕНИЙ В МДП-СИСТЕМАХ

### Методы анализа объектов микроэлектроники

Решение целого ряда проблем, связанных с созданием и обеспечением устойчивости в работе МДП-структур, потребовало разработки новых методов анализа. Одной из задач в этом направлении явилось создание методов определения основного и примесного состава в пленках и кристаллах с разрешением по глубине 100—200 ангстрем. Необходимость работы с очень малым количеством анализируемого вещества (порядка одной миллионной грамма) делает эту задачу одной из сложных в современной аналитической химии.

Решение столь сложной задачи в лаборатории контроля чистоты полупроводниковых материалов ИНХ СО АН СССР оказалось возможным благодаря следующим обстоятельствам. В предыдущие годы в лаборатории были разработаны высокочувствительные химико-спектральные методы анализа с пределами обнаружения для ряда примесей  $10^{-7}$ — $10^{-8}\%$ , что значительно ниже данных, опубликованных в отечественной и зарубежной литературе. Развиваются и используются самые чувствительные методы аналитической химии: масс-спектральные, радиоактивационные, атомно-абсорбци-

онные, химико-спектральные, пламенно-фотометрические и вольтамперометрические. Особое внимание уделяется гибридным методам анализа высокочистых веществ — сочетанию химического концентрирования ультрамалых количеств примесей с высокочувствительными физико-химическими методами их определения.

Для анализа объектов микроэлектроники наша лаборатория предложила комплекс методов для непосредственного определения концентрации легирующих и фоновых примесей в тонких слоях полупроводниковых монокристаллов и в пленках кремния, двуокиси и нитрида кремния. Этот комплекс включает методы с послойным химическим травлением и последующим спектральным, радиоактивационным, атомно-абсорбционным и масс-спектральным анализом травильного раствора и методы со снятием слоев с помощью вакуумной искры и одновременным их масс-спектральным анализом.

Для снятия тонких слоев кремния (0,01—0,1 микрона) применяется предварительное анодное окисление с последующим химическим травлением. Снятие более

толстых слоев (1—10 микрон) осуществляется одним химическим травлением. Пределы обнаружения легирующих примесей равны для бора —  $10^{-10}$  г, для фосфора —  $10^{-10}$ — $10^{-11}$  г, для неконтролируемых примесей (Fe, Cu, Si, Mg, C и др.) —  $10^{-9}$ — $10^{-10}$  г.

В настоящее время проводятся исследования возможности дальнейшего снижения пределов обнаружения примесей. Использование атомно-абсорбционных методов с беспламенными источниками атомизации (графитовая ювета) дает возможность снизить пределы обнаружения ультрамалых примесей до  $10^{-11}$ — $10^{-13}$  г. Такие же результаты получены при использовании разряда в полном катод.

Атомно-абсорбционная спектрофотометрия оказалась очень удобным методом и для определения основного состава сложных полупроводниковых пленок, когда в распоряжении исследователя имеется не более одного миллиграмма пробы.

В процессе создания интегральных схем кремниевые пластины и пленки подвергаются многочисленным операциям. Поэтому очень важен контроль чистоты по-

верхности. В нашей лаборатории разработаны методы определения следов органических загрязнений (предел обнаружения  $10^{-7}$  г) на кремниевых пластинах, в кислотах, воде и газах с использованием инверсионной вольтамперометрии на твердом графитовом электроде.

Использование методов послойного анализа позволяет решать ряд вопросов электронного материаловедения. Однако для изучения многих проблем физики и химии твердого тела нужны локальные методы анализа с определением примесей не в слое с толщиной 100 ангстрем и площадью 1—3 см<sup>2</sup>, а в объеме порядка 1 кубического микрона. Такие локальные методы анализа позволяют воссоздать объемную картину распределения примесей в монокристаллах и структурах.

Для решения задач нужен поиск новых средств и методов, а также дальнейшее исследование по повышению чувствительности ныне используемых методов анализа.

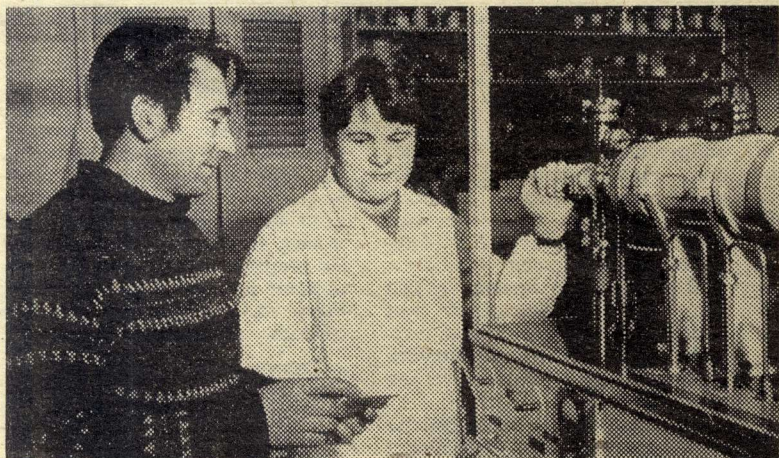
**И. ЮДЕЛЕВИЧ,**  
заведующий лабораторией  
контроля чистоты полупроводниковых материалов, доктор химических наук.

Тонкие (500—1000 ангстрем) диэлектрические слои, получаемые по реакции взаимодействия моносилана или тетрагидрида кремния с аммиаком, широко используются в технологии изготовления интегральных схем. В большинстве случаев эти слои — активная часть твердотельного устройства, и их свойства определяют электрические параметры, надежность и долговечность интегральных схем.

В рамках работ по координационному плану исследование свойств таких слоев имело особое значение, ибо существенная их особенность, о которой пойдет речь, ускользала ранее от

### Фоторезисты

На современном уровне развития технологии фотолитография — основной способ создания топологии микроэлектронных устройств. С помощью этого процесса, многократно применяемого на разных этапах синтеза твердотельной структуры, обеспечивается необходимое распределение в пространстве полупроводниковых, диэлектрических и металлических элементов структуры. Основой процесса являются светочувствительные композиции — фоторезисты, предназначенные



На снимке: заведующий лабораторией ИНХ СО АН СССР кандидат химических наук В. И. Белый и старший научный сотрудник кандидат химических наук Т. П. Смирнова.  
Фото Г. Шадрина.

### Неоднородности слоев двуокиси кремния

В микроэлектронике, в частности, при изготовлении приборов и интегральных схем с функцией памяти, используются структуры металл — диэлектрик — полупроводник, в которых в качестве диэлектрика (изолятора) используются слои двуокиси кремния. Толщина таких слоев порядка 1000 ангстрем (0,1 микрона). Так как работоспособность прибора во многом определяется качеством такого тонкого слоя изолятора, то к нему предъявляются довольно жесткие требования. Он должен обладать высокой пространственной однородностью свойств, большой величиной

пробивного напряжения, быть стабильным во времени.

При исследовании строения и свойств тонких слоев твердых тел весьма информативен метод трансмиссионной электронной микроскопии (наблюдения образца на просвет). Но применение этого метода к исследованию аморфных слоев двуокиси кремния затруднительно: при малых (но уже сказывающихся на перечисленные свойства) отклонениях структуры от идеальной аморфной электронно-микроскопический контраст очень низок.

В ходе работы по координационному плану у нас созданы

методы увеличения электронно-микроскопического контраста, основанные на различии химической активности участков слоя, неодинаковых в степени упорядоченности. Это позволило выявить неоднородность аморфных слоев двуокиси кремния и выяснить причины, обуславливающие возникновение этой неоднородности.

Условно неоднородности в тонких слоях можно разделить на неоднородности по площади и по толщине. К неоднородностям слоев двуокиси кремния по площади относятся закристаллизованные участки, инородные включения, нарушения



# Твердотельных электронных приборов

Уже незначительные на фоне общего количества вещества степени превращения приводят к недопустимому изменению физических свойств. К сожалению, лишь в частных случаях само изменение этих свойств может быть использовано для суждения о механизме и динамике процессов.

Нельзя сказать, что мы совсем безоружны перед лицом таких задач (статьи сотрудников ИХ СО АН СССР иллюстрируют некоторые наши возможности). Однако многие вопросы, постановка которых ясна, пока еще нельзя решить. Основная причина — отсутствие в нашем распоряжении необходимых методов преобразования и исследования материалов.

Важность материаловедческих исследований во всех проектах, связанных с создани-

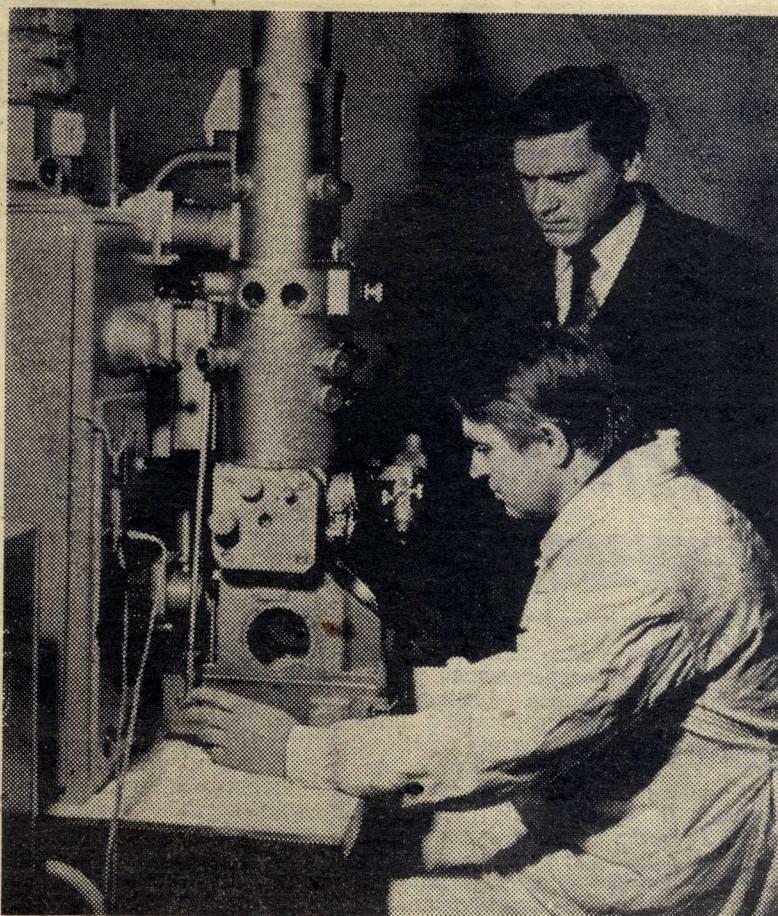
ем твердотельных устройств, сейчас никак не оспаривается. Ученые Сибирского отделения, несомненно, могли бы в коллективных исследованиях охватить большую часть нерешенных проблем. Вопрос — в разработке форм участия этих ученых в комплексных проектах и пополнении препаративных и аналитических возможностей Новосибирского научного центра.

В том, что Президиум СО АН СССР не зря потратил много усилий на организацию и укрепление работ над крупными проблемами в рамках координационных планов, — сомнений нет.

Опыт пятилетней работы наглядно продемонстрировал основную идею, лежащую в основе координационных программ СО АН СССР: каждодневное

общение ученых разных специальностей, объединенных общей проблемой, — это не просто аддитивное сложение сил — рождается качественно новое состояние: появляется возможность совершенно новой, больше соответствующей природе объектов исследования, постановки задач, преодолевается часто свойственное ученым стремление замкнуться в кругу своих задач, появляются критерии отделения главного от второстепенного.

Мы сейчас убеждены, что практика координационных программ — путь верный. По нему следует идти и дальше, расширяя масштабы и совершенствуя формы. **Ф. КУЗНЕЦОВ**, зам. директора Института неорганической химии СО АН СССР, доктор химических наук.



Электронный микроскоп — важное средство исследования дефектов материалов и структур. На снимке: работают заведующий лабораторией ИХ СО АН СССР кандидат физико-математических наук В. Н. Вертопрахов (стоит) и младший научный сотрудник В. С. Данилович.

Фотолитография — один из способов получения рельефа для создания полупроводникового прибора. На снимке: младший научный сотрудник ИХ АН СССР И. А. Фокина проверяет качество полученных образцов.

Фото Г. Шадрина.

## СССР: И МАХ 2



внимания исследователей. А, как оказалось, эта особенность в большей мере связана с функцией памяти.

Ранее считалось, что независимо от условий синтеза слоев их состав в точности соответствует стехиометрическому нитриду кремния (отсюда термин: слои нитрида кремния).

В нашей лаборатории с помощью очень чувствительного спектрального метода многократно нарушенного полного внутреннего отражения удалось установить, что в веществе слоев, кроме кремния и азота, содержится большое количество водорода (от 10 до 20%), связанного с азотом.

## Состав материала и параметры МДП-структур

Причем, содержание водорода меняется в зависимости от условий и способа синтеза слоев, а также от состава газовых сред и температуры при последующих термообработках.

Было обнаружено, что скорость растворения слоев в кислотных растворителях (а это одна из важных технологических характеристик материала) увеличивается с увеличением содержания водорода. Изменение количества водорода в веществе слоев при-

водит также к заметным изменениям плотности, показателя преломления и ряда других свойств, стабильность которых важна для обеспечения воспроизводимости параметров приборов.

Эксперименты по отжигу слоев в вакууме и среде инертного газа показали, что состав вещества существенно меняется во времени, происходит разрыв химической связи азота с водородом и при этом выделяется газообразный водород. Исследование ки-

нетических зависимостей процесса термической диссоциации связанной азот-водород позволило сделать вывод, что этот процесс может возникнуть и непосредственно в момент синтеза слоев. Выделение водорода, в свою очередь, приводит к образованию сквозных пор в слоях и, соответственно, к уменьшению диэлектрической прочности структур диэлектрик-полупроводник...

Вскрытие причин невоспроизводимости свойств кремний-азот-

водородных слоев, получение количественных закономерностей изменения их состава и влияния состава на используемые в приборах свойства материала позволили усовершенствовать многие этапы технологии структур, связанных с синтезом и дальнейшей обработкой диэлектрической прослойки элементов памяти.

**В. БЕЛЫЙ**, заведующий лабораторией диэлектрических слоев, кандидат химических наук.

## Новые процессы технологии микроэлектронных устройств

для создания маски, через которую проводится растворение или осаждение веществ, составляющих структуру. В процессах растворения используются разнообразные реагенты — органические и неорганические кислоты, щелочи, растворы солей. Этим определяется разнообразие требований к фоторезистам.

Существовавший набор фоторезистов не позволял построить простую схему синтеза твердотельных структур с функцией памяти. В этой связи в координаци-

онный план были включены исследования, направленные на разработку новых фоторезистов.

Основой работ в этом направлении послужил многолетний опыт Новосибирского института органической химии СО АН СССР в области синтеза светочувствительных полимеров. Разработанные новые светочувствительные композиции подвергались физико-химическим и технологическим исследованиям в Институте неорганической химии СО АН СССР. Результатом совместных

работ явилось создание группы фоторезистов, получивших общее название ФСН (фоторезисты сибирские, негативные).

С применением фоторезистов ФСН удалось повысить разрешение процессов фотолитографии по окислу кремния, по слоям алюминия. Создан совершенно новый процесс фотолитографии по нитриду кремния. В последнем случае удалось существенно упростить всю операцию фотолитографии.

В ходе исследований было вы-

явлено, что разработанные фоторезисты обладают целым рядом уникальных качеств, в частности — повышенной реагентостойкостью, высокой разрешающей способностью и обратимостью (то есть они могут работать как негативные или как позитивные композиции в зависимости от процесса проявления).

Эти качества делают их пригодными для разнообразных применений в технологии твердотельных устройств, где фотолитография до сих пор не могла

быть использована. Одно из таких применений — локальное электрохимическое осаждение драгоценных металлов.

Этим примером не ограничиваются уже опробованные приложения сибирских фоторезистов. Как и во многих других разработках, проводимых по координационному плану, результаты в этой области оказались значительно выходящими за пределы первоначально сформулированных задач.

**Е. ФОКИН**, заведующий лабораторией Новосибирского института органической химии СО АН СССР, доктор химических наук.

## а кремнии

сплошности (поры), неоднородное распределение примесей. Наличие такого рода неоднородностей приводит к проявлению «слабых мест» в слое изолятора с пониженным пробивным напряжением, что приводит к выходу из строя приборов, изготовленных на основе таких слоев.

Важным и приводящим к большому неприятию в приборах является упомянутый дефект структуры диэлектрических слоев — сквозные поры. Размеры таких пор могут меняться от нескольких сотен ангстрем до долей микрона. Электроны - микроскопическим ис-

следованием слоев двуокиси кремния, полученных разными методами, было установлено, что происхождение пор связано с целым рядом различных процессов. Важнейшие из них — структурные нарушения поверхности полупроводникового кристалла, на котором образуется слой диэлектрика; объемная неоднородность кристалла, приводящая, в частности, к повышенным концентрациям примесей в районе дислокаций и прорывам при высокотемпературных обработках слоя диэлектрика за счет, по видимому, испарения примесей с участков повышенной их концентрации.

Влияние свойств кристалла подложки на свойства слоев диэлектрика не ограничивается явлением разрыва сплошности.

Тем же методом трансмиссионной электронной микроскопии установлено, что слои двуокиси кремния, полученные окислением подложки кремния (наиболее распространенный в технологии способ получения этих слоев) имеют четко выраженную упорядоченность пространственного распределения примеси. Вид этой упорядоченности зависит от кристаллографической ориентации окисляемого кристалла и передает характер неоднородности распределения примеси в исходном кристалле. Еще более удивительно, что этот «эффект памяти» наблюдается и в случае, если слой двуокиси кремния получается не окислением кристалла, а осаждается из внешней среды.

Исследование однородности

пленок двуокиси кремния по толщине приводит к заключению о существовании, по крайней мере, трех слоев, различающихся по степени упорядоченности, толщина которых составляет 300—500 ангстрем.

Различие в степени упорядоченности проявляется в изменяющейся по толщине реакционной способности вещества слоя. Зафиксировать это различие при столь малой толщине слоев удалось с помощью специально разработанного метода дифференциального растворения с последующим исследованием профиля растворения методом многолучевой интерферометрии.

Очень яркая информация об изменении степени упорядоченности слоев по толщине была получена методом электронной

микроскопии.

В ходе этих работ было установлено, что в зависимости от термической истории слоев двуокиси кремния и особенностей метода их синтеза число областей разного уровня упорядоченности и протяженности может изменяться. Это несомненно приводит к изменению физических параметров слоев, определяющих свойства приборов.

Комплекс разработанных средств позволяет сознательно подойти к выбору режимов синтеза диэлектрических слоев с воспроизводимыми свойствами.

**В. ВЕРТОПРАХОВ**, заведующий лабораторией физических свойств полупроводников и диэлектриков, кандидат физико-математических наук.





## НОВОМУ — КРЫЛЬЯ!

# ИЗ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ — В ПРОИЗВОДСТВО

Институт горного дела СО АН СССР, начиная с 1968 года, постоянный участник Выставки достижений народного хозяйства СССР. Только за годы 9-й пятилетки в различных павильонах ВДНХ с успехом демонстрировались 12 работ института, авторы которых награждены серебряными и бронзовыми медалями ВДНХ. В качестве примера, остановимся на некоторых работах, которые экспонировались на выставке успешно и широко используются в народном хозяйстве страны.

В течение ряда лет научные коллективы института в творческом содружестве с инженерно-техническими работниками горного управления и рудников Кузнецкого металлургического комбината МГМ СССР разрабатывали новую технологию добычи руды — «Система непрерывного этажно-принудительного панельного обрушения с вибровыпуском руды».

Сущность системы заключается в том, что рудное тело разбивается на этажи высотой 40—80 метров и более, а этажи в свою очередь — на панели шириной 16—27 метров и длиной, равной мощности рудных тел.

Новая технология включает проходку восстающих и отрезных выработок с применением глубоких скважин; одностадийную отбойку руды в ползукающей среде — глубокими скважинами, расположенными концентрическими пучками; выпуск, доставку и погрузку руды с применением вибравибрированных доставочно-

грузочных установок «Сибирячка» с соответствующим оформлением днища панелей и траншейной их подсейкой. Технология отработывалась и впервые была внедрена на Таштагольском руднике Кузнецкого металлургического комбината. При внедрении технологии получены высокие технико-экономические показатели.

Из одной панели (блока) в течение месяца добывается около 250 тыс. т руды (при старой технологии — 10 — 15 тыс. т).

Для добычи руды из шахты в объеме 2,5—3 млн. т необходимо иметь 1—2 панели (при старой технологии 18—20), что обеспечивает предельно возможную концентрацию добычных работ со всеми вытекающими положительными последствиями.

Себестоимость добычи руды снижается вдвое. Благодаря этому становится экономически выгодным разрабатывать подземным способом месторождения, залегающие на глубине 500 м (они в настоящее время считаются забалансовыми), что ведет к резкому увеличению разведанных запасов рудного сырья.

Представленная работа совместно с вибравибрированной доставочно-погрузочной установкой «Сибирячка» (ВДПУ — ЧТМ), экспонировалась в павильоне «Металлургия» ВДНХ и на юбилейной выставке ВДНХ в честь 250-летия АН СССР.

Новая технология добычи руды высоко отмечена Главвыставком ВДНХ. Ее авторы были награждены двумя серебряными и шестью бронзовыми медалями, а институт удостоен диплома I степени ВДНХ СССР.

В настоящее время новая технология добычи руды и ее элементы широко внедряются на Шерегешском, Казском и Абаканском железных рудниках КМК, а также на рудниках Урала и Кривого Рога. В 1975 году по новой технологии, включая и использование ее отдельных элементов, уже добыто свыше 20 миллионов тонн руды.

Общепризнано, что Институт горного дела СО АН СССР в области исследований и разработки устройств для бурения взрывных скважин для подземных и открытых горных работ — ведущее научно-исследовательское учреждение страны. Достаточно сказать, что все серийно выпускаемые в стране десятками тысяч в год пневмоударники для бурения взрывных скважин разработаны в лабо-

ратории бурения института. На ВДНХ СССР в истекшей пятилетке неоднократно экспонировались различные виды и модификации пневмоударников (П-125, П-200, П-160), отмеченные двумя серебряными и десятью бронзовыми медалями Выставки. Отличительная особенность новых конструкций пневмоударников — резкое увеличение скорости бурения (в 2—3 раза), простота конструкции и технологии изготовления, высокий срок службы, удобство обслуживания и т. д.

Пневмоударники, разработанные в институте, заслуженно пользуются широким признанием на производстве и успешно конкурируют с лучшими зарубежными образцами, а по ряду параметров существенно их превосходят.

На ВДНХ СССР за последние годы успешно демонстрировались также и мощные пневматические машины ударного действия (пневмомолотки) различного назначения.

Так, разработанная в институте установка для демонтажа алюминиевых электролизеров позволила полностью механизировать процессы разрушения и выемки футеровки электролизеров и сократить сроки демонтажных работ в 2,5—3 раза, а также значительно увеличить выпуск металла.

Использование пневмомолотков в ковшах активного действия позволило при разработке скальных и мерзлых пород отказываться от их предварительного рыхления. Экскаватор с таким ковшом при работе по трещиноватым скальным породам и мерзлым грунтам достигает производительности, установленной для такого же типа экскаватора с обычным ковшом, работающего на предварительно разрыхленных породах.

Авторы этих разработок были удостоены трех серебряных и двух бронзовых медалей ВДНХ СССР.

В этом году наш институт представит на ВДНХ четыре новые работы, которые уже успешно прошли опытную проверку и уже внедряются на ряде предприятий страны. Одновременно с демонстрацией на ВДНХ способа получения особо чистой воды, способа формирования трубопроводов в грунтах, вибравибрированных устройств для сортировки и перегрузки сыпучих масс, пневмоударного расширителя скважин и других работ института предусматривается также их демонстрация и на зарубежных ярмарках и выставках.

О. КОЗЛОВСКИЙ.

г. НОВОСИБИРСК, Институт горного дела СО АН СССР.

## Подсолнухи академика В. С. Пустовойта

♦ К 90-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ УЧЕНОГО

Имя замечательного ученого академика Василия Степановича Пустовойта (1886—1972), дважды Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской и Государственной премий широко известно в нашей стране и далеко за ее пределами.

В. С. Пустовойт первым в мире начал научные исследования по изучению биологии, селекции и агрохимии подсолнечника и добился беспримерных в мировой селекции результатов. Созданные им новые сорта высокомасличного, устойчивого к засухе и различным болезням подсолнечника не имеют себе равных в мире. Превращение подсолнечника из второстепенного по своему значению растения в одну из важнейших масличных культур неразрывно связано с деятельностью В. С. Пустовойта.

Он был подлинным подвижником науки, отдававшим все свои силы, знания и время любимому делу. Все ценное, что рождалось в его опытах, он незамедлительно передавал в практику колхозно-совхозного производства.

Разработанные В. С. Пустовойтом методы селекции и семеноводства имеют большое значение не только для масличных, но и для других сельскохозяйственных культур.

С его именем связано основание Всесоюзного научно-исследовательского института масличных и эфиромасличных культур, в котором он работал до конца своей жизни. Созданная В. С. Пустовойтом школа селекции успешно продолжает начатое им дело.

## ЧТОБЫ ОХРАНЯТЬ, НАДО ЗНАТЬ

Сибирь, могучая и величественная, славится лесами, белоснежными горами, полянами, поросшими буйной травой, бурными реками с прозрачной прохладной водой. Здесь много мест, богатых рыбой, разнообразна фауна. Только в Сибири обитает соболь, тигр амурский, колонок, марал, кабарга, пищуха монгольская, пищуха даурская, чайка розовая, улар алтайский, стерх, журавль даурский, журавль черный. В Восточной Сибири много косули, белки, лисицы красной. Водоемы Западной Сибири изобилуют утками, ондатрой. Однако уже сегодня есть необходимость говорить об охране ряда птиц и млекопитающих.

В «Красную книгу СССР», учрежденную Министерством сельского хозяйства страны, включено 24 вида птиц и 14 видов зверей Сибири. Из пернатых, находящихся под угрозой исчезновения, туда вошли аист белый дальневосточный, казарка краснозобая, гусь горный, кречет, улар алтайский, журавль японский, стерх, журавль даурский, журавль черный, дрофа красная, улит охотский, саджа. К редким отнесены — мандаринка, стрепет, чайка розовая. В числе исчезающих млекопитающих значатся бобр речной азиатский, тигр амурский, барс снежный, леопард восточно-сибирский, горал. Среди редких тушканчик карликовый пятипалый, волк красный, перевязка, медведь белый, манул, морж, баран алтайский горный, дзерен.

В современных условиях интенсивного освоения сибирских природных ресурсов охрана диких животных невозможна

без глубокого представления их экологии. К сожалению, о большинстве птиц и зверей Сибири мы знаем очень мало. Благодаря работам московских зоологов, например, нам многое стало известно о медведе белом. Эти данные положены в основу научной охраны исполна Арктики, которая уже дала свои плоды — численность зверя за последнее время стала возрастать. Дальневосточные натуралисты постоянно ведут наблюдения за тигром амурским. Иркутский охотовед Л. В. Сопин провел интересные наблюдения за жизнью барана алтайского горного. Тувинские охотники В. В. Шурыгин и Н. М. Никифоров постоянно информируют общественность о состоянии популяции борзого азиатского на реке Азас в Туве. Ведутся наблюдения за чайкой розовой и стерхом в Якутии. В то же время мы имеем очень мало сведений о гусе горном, обитающем в Туве. Аналогичное положение с уларом алтайским, журавлем черным, журавлем даурским, саджей, орланом белохвостом, балобаном, дрофой, стрепетом и другими животными.

Никто в настоящее время не изучает барса снежного, волка красного, обитающих в Саяно-Алтайской горной системе. Немного известно о мануле. Д. И. Берман (1962) впервые в нашей стране обнаружил и описал тушканчика карликового пятипалого, встречающегося в голыдной степи Убансурской котловины Тувы. О новых наблюдениях за этим удивительно интересным зверьком не слышно. Не лучше обстоит де-

ло с изучением экологии перелетной, обитающей в Туве. Особо тревожное положение с дзереном. Ведь его почти не стало в Забайкалье, Туве и Горном Алтае.

Располагая отрывочной информацией об исчезающих и редких животных, сложно организовать сколько-нибудь эффективную их охрану. Силами же местных зоологов трудно разгадать многие тайны, которые таят дикие животные. Поэтому хотелось бы, чтобы в этой работе им помогли ученые СО АН СССР, располагающие гораздо большими возможностями. В настоящее время составляются планы научных исследований по зоологическим проблемам Сибири — в них, надо думать, нашли отражение многие актуальные вопросы, связанные с изучением исчезающих и редких животных сибирского региона. Кроме того, среди представителей животного мира Сибири есть виды, которые нуждаются в организации научной охраны. Например, куropатка серая, глухарь, тетерев, цапля серая, крохаль большой, подорлик большой, журавль серый, филин. Все реже в наших лесах встречается росомаха, медведь бурый, заяц-беляк. На мой взгляд, кажется целесообразным постоянно публиковать подробные сведения об исчезающих и редких животных Сибири.

Звери молчат. Но мы знаем, что они нуждаются в помощи ученых зоологов Сибири.

А. СУЛИМОВ,  
доцент кафедры зоологии  
Омского ветеринарного  
института.

## ЧЕЛОВЕК и ПРИРОДА

### СКОЛЬКО ЗВЕРЕЙ В ПРИМОРСКОЙ ТАЙГЕ?

Для многих этот вопрос может показаться забавным. Попробуй-ка сосчитать, скажем, белок в безбрежной тайге. А ученые и егеря Приморского края регулярно проводят «перпись» таежных обитателей.

Учет зверей — немаловажное звено в комплексе мер по охране природы. Получаемые данные помогают следить за динамикой численности популяций различных представителей фауны, определять планы очередного охотничьего сезона, учитывая возможности воспроизводства животных.

Так сколько же зверей в приморской тайге? По данным последнего учета, изюбров там сейчас обитает 19 тысяч, диких кабанов — 14,5 тысячи. За последние годы численность этих животных значительно возросла, несмотря на то, что каждую зиму проводится их отстрел. Белок в таежных кедрах 300 тысяч. Это самое многочисленное семейство промысловых животных. Численность соболей, норок, енотовидных собак, колонков остается стабильной.

Пятнистых оленей насчитали около 800. Этих дальневосточных аборигенов за редкую красоту называют «колень-цветок». Из их пантов изготавливают ценнейшее лекарство — пантокрин. Было время, когда пятнистые олени находились на

грани исчезновения. Сейчас они строго охраняются. А чтобы обеспечить фармацевтическую промышленность сырьем для производства пантокрина, в крае созданы специализированные оленеводческие хозяйства.

Меньше всего в лесах края леопардов — около 50. Но хлопот они доставляют много. Один леопард совершил ряд набегов на зверосовхоз «Кедровский» и успел задрать несколько пятнистых оленей. Поскольку охота на леопардов запрещена, было решено изловить его и отправить в зоопарк.

Учет зверей — дело сложное и хлопотливое. Способы его различны. Иногда на каждый участок тайги (а охотничьи угодья занимают в Приморье миллионы гектаров) заводится особая карточка, в которой отмечаются следы животных. Собранные данные потом подвергаются специальной обработке. Опытные промысловики способны определить, сколько, скажем, изюбров живет на их участках, по осеннему реву быков. Самая же надежная система учета — с борта вертолета. Сейчас ученые разрабатывают математическую модель, которая поможет производить учет зверей без больших материальных затрат.

В. СОЛДАТОВ.  
г. ВЛАДИВОСТОК.



# ХОЖДЕНИЯ ВСТРЕЧЬ СОЛНЦУ

Россия начала поиски путей к морю давно, еще в начале XVIII века, когда Петр Первый, этот «коронованный революционер», по образному выражению А. И. Герцена, «прорубил окно в Европу».

НАЧАЛО XVIII века было для России переломным. В. И. Ленин отмечал, что именно с этого времени начался новый период русской истории, который «характеризуется действительно фактическим слиянием всех таких областей, земель и княжеств в одно целое» и оно, это слияние, «вызывалось усиливающимся обменом между областями, постепенно растущим товарным обращением, концентрированием небывших рынков в один всероссийский рынок». (Соч., 5-е изд., т. I, стр. 153—154).

Англия, Франция, Португалия, Испания, Голландия заканчивали захват новых земель, колонизовали большинство островов и материков. Исключение составляла только Северная Америка со стороны Тихого океана и Аляски. К началу XVIII века в России был создан флот, творчески освоивший новейшие достижения иностранной морской техники. Псылка многих экспедиций в Тихий океан в те времена была не случайной. Опоздав к дележу колоний, Петр Первый активно вступал в мировую политику, включая в сферу государственных интересов северную половину Тихого океана.

Россия своим фасадом выходит на Ледовитый океан, и порт Архангельск — один из древнейших наших портов. Но этот океан неудобен для развития торговли и государства. Несмотря на то, что к концу правления Петра Первого Россия опиралась на четыре моря — Белое, Балтийское, Черное и Каспийское, — ее сношения с внешним миром были затруднены. И взоры россиян обратились на восток.

Образно говорил об этом Д. И. Менделеев: «...движение России на восток было проявлением той сказочной центробежности, которая на протяжении столетий влекла... к выходу в открытые океаны. ...Дошли мы впервые всего до входа в свободные океаны, на Белое море, но тут свободу хода сдерживают до сих пор льды... Ледовитый океан... Двинулись затем вниз по матушке Волге, да не нашли выхода из ямы Каспия... Настал за этим славный XVIII век, когда мы твердо сели у моря Балтийского и Черного... но тут оказались свои преграды в виде узких проливов, ведущих к свободным океанам, принадлежащих соседям, а не нам... И глаза наши стали искать иного выхода... Сибирские казаки дошли и доплыли до берегов Тихого океана не много разве после Магеллана, и первые из европейцев укрепились на берегах этого величайшего океана... Но и тогда, за кучей своих более близких домашних дел, мало кто глядел у нас в ту сторону и на те берега».

Кто же были те провидцы, которые смотрели «в ту сторону и на те берега»?

Походы «встречь солнцу» начались в 1581 г., когда легендарный Ермак Тимофеевич перешагнул Урал и присоединил к Московскому царству «Новую Сибирскую землю». Менее 60 лет понадобилось россиянам, чтобы пройти всю Сибирь до окончания «Чукотской землицы», когда четыре суденышка-коча Семена Дежнева и Федора Алексеева прошли безмятежно в те годы (1648) Берингов пролив и пристали к берегам Аляски.

Прокофий Нагибин, братья Лаптевы, Иван Федоров, Ми-

хаил Гвоздев, Алексей Чириков и многие другие знаменитые и погибшие в неизвестности мореплаватели и предприниматели прокладывали пути в Тихий океан. К тем же берегам направлялись корабли И. Крузенштерна, Ю. Лисянского, О. Коцебу, Г. Сарычева, В. Головина, В. Беринга, Ф. Врангеля, Ф. Литке, Ф. Беллинсгаузена, М. Лазарева, Г. Невельского и многих других.

ОТКРЫТИЕ путей к Тихому океану и Америке со стороны России было результатом не только правительственной политики, но и прямым следствием народных усилий, отчаянной храбрости россиян, искавших выхода к океану. Уже в те годы было ясно значение Тихого океана для России.

Более трех столетий отделяет нас от того момента, когда океанский ветер раздул паруса отважных русских мореплавателей. Многие изменилось с тех пор: уточнились оценки событий, стало ясным то, что первопроходцам представлялось только в туманной дымке далекого будущего.

Что же зовет нас ныне к Тихому океану? Какие материальные выгоды даст он нам? Что нового дает воображению и духу искателя Великий океан?

ТИХИЙ океан действительно велик. Он один по площади равен всем остальным океанам земли (49,8% площади Мирового океана). Один занимает больше поверхности, чем все материки нашей планеты. Неспokoйная гладь его раскинулась на 180 миллионов квадратных километров (материки занимают только 149 млн. кв. км).

Океаны не разъединяют людей, а объединяют, делая их человечеством.

Берега Тихого океана были тем колыблем, на которое назывались древнейшие культуры и цивилизации.

Тихий океан с его гигантскими вихревыми и циркулярными течениями, идущими вдоль берегов четырех континентов, — это та река времени, которая переносила целые народы и народности, перемешала признаки рас и языков, создала загадочные связи аборигенов Северной Азии и индейцев Северной Америки, жителей Юго-Восточной Азии и Полинезии, инков Перу и пасхальцев и т. д.

Течения Тихого океана занесли антарктических пингвинов на экваториальные острова Галапагосов, драконов

древних эпох сохранили в неприкосновенности в Индонезии, разносили кокосовые орехи по атоллам Полинезии, Микронезии и Меланезии — и, тем самым, обеспечивали жизнь всем, кто оказывался заброшенным на необитаемые острова.

На берегах Тихого океана ныне располагаются СССР, Китай, Северная Америка, включая США и Канаду, Япония, Индонезия, Филиппины, Корея, Австралия и Новая Зеландия. Более чем три четверти населения мира проживает на берегах этого океана. Индия, Шри-Ланка и Бангладеш тоже тяготеют к Тихому океану.

Крупнейшие скопления людей, целые агломераты городов расположены на тех же берегах (Токио, Сан-Франциско, Лос-Анжелес) или крупных реках, впадающих в него (Пекин, Шанхай, Кантон). В США возникло новое понятие для одного из таких агломератов. Это Сан-Сан, цепь городов между Сан-Франциско и Сан-Диего, где в сотнях непрерывно сменяющих друг друга городов и поселков проживает 22 миллиона жителей. Что-то вроде большого Сочи, когда едешь, не зная по какому городу едешь. Надо ли говорить, что такие агломераты и есть центры интенсивнейшего развития промышленности и сельского хозяйства, точки экономического взрыва, что во многом зависит от дешевизны перевозок морями и от размещения природных ресурсов по берегам океана.

БЕРЕГА Тихого океана насыщены различными полезными ископаемыми, они образуют так называемый «тихоокеанский рудный пояс». К нему приурочены золотые рудники Аляски, Калифорнии, Северо-Востока СССР, медные рудники Чукотки в Чили, оловянные и вольфрамовые месторождения Кореи, Китая, стран Юго-Восточной Азии и Индонезии; урановые и золотые рудники Австралии, бокситы всех архипелагов между Азией и Австралией, перлиты с островных дуг. Эти неисчерпаемые источники петругической промышленности, а также сырья для наполнителей бетонов.

Все большее и большее внимание привлекают шельфы материков. Уже давно на шельфе Австралии отработываются россыпи циркона, дающие 60% мировой добычи. Железосодержащие пески отработываются в Японии и на Гавайях.

Интенсивно развивается добыча нефти и газа на шельфах. Бурение здесь обходится дорого, зато не надо строить дорог, трубопроводов: танкеры заправляются прямо у скважин, а перевозки морем дешевле.

На большой площади океана все дно, как мостовая булыжником, выстлано железомарганцевыми конкрециями, в которых содержатся марганец (до 20%), железо (до 15%), никель, кобальт, медь (по 0,5% каждого) и самые разнообразные редкие элементы. Япония уже ведет опытно-промышленную эксплуатацию.

Недавно океанологи обнаружили скопления жидких железных руд в Перуанской котловине. На площади, втрое превышающей территорию Франции, дно залито желеобразной массой, которую можно выкачивать насосами. Если отжать или выпарить воду (а ее количество составляет до 70%), то в сухом остатке можно обнаружить более 60% железа, легированного природой всеми необходимыми присадками. Такие же руды можно найти и в других частях океана. В Красном море найдены жидкие колчеданные руды со свинцом, цинком, медью — есть все основания ожидать находок таких же руд и в Тихом океане. Со дна океана можно добывать чистейшие известняки (тоже жидкие фораминиферные илы), кремнезем (диатомовые илы).

НО ГЛАВНОЕ богатство океана — его соленые воды. 93,93% всей воды планеты Земли заключено в океанах, и большая половина — в Тихом. Вода это не только жизнь, это и энергия будущего. Будет использоваться не только энергия волн и приливов, но и непосредственно сама вода как ядерное горючее. Но это — будущее, может быть, отдаленное. А сейчас многие страны отказались добывать из недр Земли те элементы, которые содержатся в морской воде. Англия с 1916 г. добывает из морской воды магний, в США работает 6 магниевых заводов; они работают и во Франции, Италии, Японии. Исключительно из морских вод добывается бром, глауберова и поваренная соль. В тонне океанической воды содержится 35 кг солей и почти тонна пресной воды. Если посчитать на элементы, то получаются впечатляющие цифры: натрий — 10 кг, магний — 1,35 кг,

серы — 885 г, калий — 380 г, кальций — 400 г. Из 10 тонн тихоокеанской воды можно извлечь: железа — 100 г, йода — 10 г, меди и урана — по 3 г, никеля и ванадия — по 2 г, титана — 1 г, серебра — 0,4 г. Из 1000 тонн воды можно добыть 4 г золота.

Много разговоров идет о том, что запасы полезных ископаемых на Земле иссякают. Но они остаются на Земле, вернее в океане. Все, что окисляется, испаряется, ржавеет, расщепляется на земле и в воздухе, в конечном итоге снова оказывается в океане: выпадает с дождями, смывается потоками, выбрасывается человеком. Именно поэтому океан — неисчерпаемый источник всех элементов таблицы Д. И. Менделеева.

ПЕРЕДОВЫЕ ученые мира все настойчивее призывают изучать и осваивать океаны: в них будущее человечества. И это не какое-то гипотетическое будущее, а насущная задача сегодняшнего дня.

Освоение океанов коренным образом меняет экономическое развитие, ускоряет его. Все это во многом определяется дешевизной перевозок, обеспечивается развитием только средств транспорта, а не путей сообщения. Успехи Японии во многом могут быть объяснены тем, что эта узкая полоска земли с обеих сторон окружена океаном, и строительство промышленных предприятий всегда идет близ берега или прямо в море, куда могут подходить супертанкеры и контейнеровозы.

Мы ничего не говорили о биомассе океана, о возможностях добычи рыбы, крабов, водорослей, моллюсков, китов, планктона и т. п. Это особый разговор.

Но и сказанного достаточно, чтобы понять, что торговые пути мира перекраиваются. Перестраивается весь флот, порты и причальные сооружения, даже технологические схемы переработки сырья. Уже курсируют по морям и океанам супертанкеры с водоизмещением в 500.000 т и осадкой 28 м. Им нужны новые морские пути. Для них тесны и мелки Босфор, Дарданеллы, Зондский пролив, они не могут пролезть через Суэцкий канал, для них стало музеем Красное море и пролив Ла-Манш. На стапелях и верфях свариваются корпуса сверхсупертанкеров, способных перевезти одновременно миллион тонн сырой нефти. Такие гиганты уже не смогут пройти в лабиринте островов из Индийского океана в Тихий. Им придется оглянуть Австралию, или надо будет прокладывать суперканал через Малайский остров, что сведет на нет роль Сингапура и Гонконга.

Торговые пути мира перекаются так, что ныне главные грузопотоки лежат в океанах — и, прежде всего, в Тихом. Мелкие моря и узкие проливы из ворот в океаны превратились в калитки, контрольно-пропускные пункты.

Главные в прошлом торговые проспекты Средиземного и Северного морей, Балтики и Карибского моря переходят в разряд переулков и тупиков.

Главной торговой площадью мира становится Тихий океан.

Вот почему столь велико значение для нас Байкало-Амурской железнодорожной магистрали, второго выхода на главную площадь. Вот почему на прилавках этого гигантского международного рынка товары Советской державы должны быть представлены достойно и поступать бесперебойно и в нужных количествах.

**Ф. КРЕНДЕЛЕВ,**  
доктор геологических наук, директор Геологического института Бурятского филиала СО АН СССР.

г. УЛАН-УДЭ.

## БОЛЬШОЕ БУДУЩЕЕ ВОСТОЧНЫХ РАЙОНОВ

Создаются все более благоприятные возможности использования богатейших природных ресурсов Сибири.

В Восточной Сибири, на юге Красноярского края, развернулось интенсивное формирование Саянского территориально-производственного комплекса. Эта форма освоения, включающая одновременное сооружение взаимосвязанных промышленных объектов, транспортных коммуникаций, предприятий по обслуживанию населения и городов, характерна для большинства районов Востока. Сейчас в зоне верхнего течения реки Енисея строятся крупнейшая в мире Саяно-Шушенская ГЭС мощностью 6,4 миллиона киловатт, алюминиевый завод, огромный вагоностроительный комплекс.

Несколько восточнее раскинулся другой крупный территориально-производственный

комплекс — Братско-Илимский, который уже получил не только всесоюзную, но и мировую известность благодаря сооружению трех мощных предприятий: Братской ГЭС, алюминиевого завода и лесопромышленного комплекса. Строится вторая крупная ГЭС — Усть-Илимская.

Дальний Восток — самый большой по площади и самый малонаселенный экономический район страны. В последние годы в Приморье строятся сразу несколько мощных тепловых и гидроэлектростанций.

Крупная проблема, от решения которой зависит развитие хозяйства региона, — недостаток транспортных коммуникаций. В 1974 году началось строительство Байкало-Амурской железнодорожной магистрали протяженностью 3200 километров, которая даст возможность начать широкое промышленное освоение богатейших природных ресур-

сов в зоне трассы, обеспечит быстрорастущие межрайонные и внешнеторговые грузоперевозки.

Новым этапом в расширении внешнеторговых связей СССР со странами тихоокеанского бассейна стало строительство крупного порта в бухте Врангеля.

Гигантский сдвиг в территориальном размещении производительных сил страны отнюдь не означает замедления экономического развития западных районов и Урала.

Ресурсы многих действующих западных месторождений топлива близки к своим пределам. Поэтому наряду с доставкой сюда сырья из восточных районов ведутся активные поиски местных источников топлива.

Все это будет способствовать пропорциональному развитию производительных сил восточных и западных районов страны. (АПН).





## Победитель конкурса «Русские напевы»

Закончился конкурс оркестров народных инструментов, ансамблей и отдельных исполнителей на народных инструментах. Его проводили Дом художественной самодеятельности облсовпрофа, оркестр народных инструментов Новосибирского телевидения и радио, Новосибирское отделение Союза композиторов СССР.

Авторитетное жюри под председательством заслуженного деятеля искусств РСФСР И. М. Гуляева тщательно об-

судило результаты двух туров конкурса «Русские напевы». Первое место и звание лауреата присуждено коллективу оркестра русских народных инструментов Дома культуры «Академия» СО АН СССР (художественный руководитель и дирижер заслуженный работник культуры РСФСР Б. Швецов, концертмейстер М. Буракевич).

Лауреатом конкурса среди отдельных исполнителей стал домрист этого же оркестра

кандидат медицинских наук Е. Бахтин. Солостке А. Шунько, ветерану оркестра В. Лисину и концертмейстеру М. Буракевичу вручены ценные сувениры.

Это третий по счету конкурс оркестров народных инструментов, проводимый в Новосибирске, — и третий раз его победителем становится коллектив ДК «Академия».

Текст и фото  
А. КУРЫШЕВА.

## ВЕСЕЛОЕ ВРЕМЯ КАНИКУЛ

...Промелькнули зимние школьные каникулы, промчались пестрой вереницей. Веселые новогодние представления, праздники у елки с незаменимым Дедом Морозом, коньки, лыжи, санки — все было в эти дни у ребят. А сколько взрослых людей позаботились о том, чтобы интересным и насыщенным был зимний отдых школьников.

Коллектив детского клуба «Калейдоскоп» Местного комитета профсоюза СО АН СССР разработал на дни каникул обширную программу. Почти все участники художественной самодеятельности принимали участие в концертах, представлениях, спектаклях. А их было немало за эти две недели. На новогодних праздниках в Доме ученых драматическая студия показывала спектакль «Прозрачный Джакомо», неизменно пользующийся у ребят шумным успехом. Концертные бригады выезжали в Барышевский детский дом, в деревню Шурыгино, на «Сибсельмаш», выступали перед отдыхающими спортивного лагеря и лагеря «Снежинка». А в кинотеатре клуба «Калейдоскоп» в дни школьных каникул можно было посмотреть новые интересные фильмы-сказки.

Для членов клуба, на долю которых в каникулярное время выпала большая творческая нагрузка, работала детская площадка, были организованы встречи с интересными людьми, зимние старты, лыжные прогулки. И конечно же — большой праздник у новогодней елки.

(Наш корр.).

## «ПРАЗДНИК МОДЕЛИ»

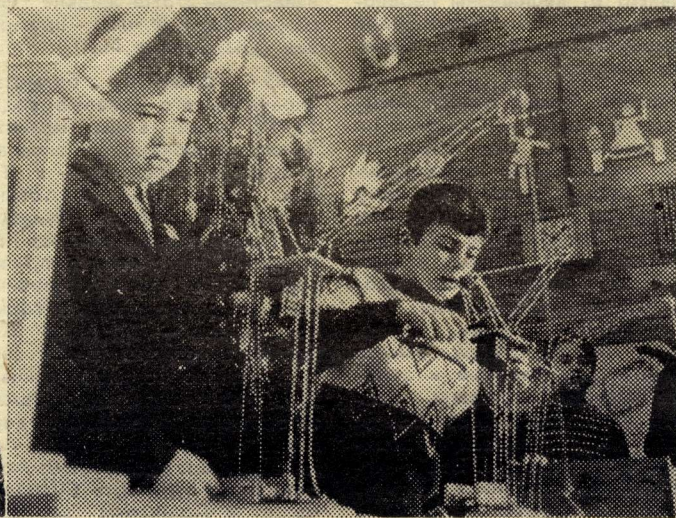
Накануне Нового года в КЮТе состоялся «Праздник модели». Школьники первых-четвертых классов продемонстрировали модели, сделанные своими руками. Здесь были и корабли, и самолеты, и ракеты. Но гвоздем программы стали модели подъемных кранов — различных конструкций и размеров. Краны грузили, передавали грузы. Не очень-то просто было, к примеру, поднять и перенести банки с водой.

Строгое жюри из школьников постарше во главе с гостем КЮТа крановщиком В. Н. Кузнецовым подвело итоги соревнований юных крановщиков-конструкторов. Победителями стали юные конструкторы Колида, Макаров, Стунаков, Ванев, Демьянов из 25-й школы, Жеравин из 125-й школы, Цикоза и Ромашовы из 166-й школы.

Затем в бассейне лаборатории юных корабелов (руководитель — Н. И. Кириченко) были показаны действующие модели лодок и кораблей.

«Праздник модели» закончился запуском моделей самолетов и ракет лаборатории авиамоделлизма (руководитель — Ю. П. Горшков).

Главным организатором праздника был руководитель лаборатории для младших школьников В. В. Быковский.

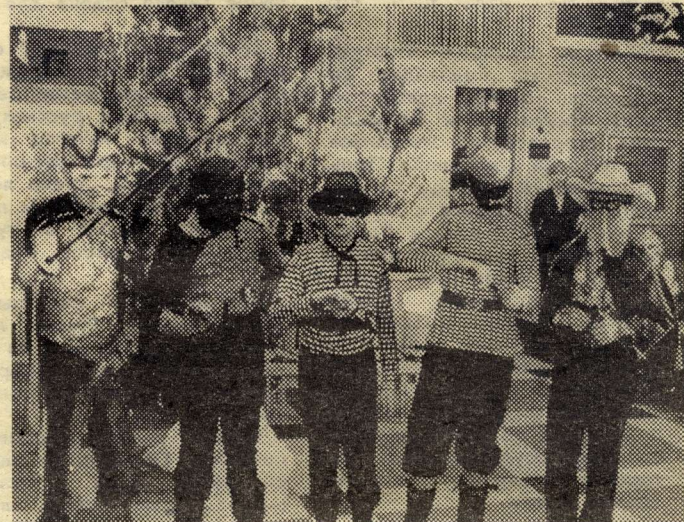


## КЮТ

СО АН СССР

## КАРНАВАЛ

## ЮНЫХ КОНСТРУКТОРОВ



В Клубе юных техников с помощью МКП СО АН СССР был организован новогодний вечер для старших школьников. Над программой вечера много пришлось потрудиться ребятам из совета КЮТа. Вечер прошел интересно, он был шумным, веселым, остроумным. Празднично украшенный зал, елка, поздравления, музыка, смех, шутки и пляски. Многие школьники были в масках и карнавальных костюмах. Авторы лучших костюмов получили подарки от Деда Мороза (его роль исполнял руководитель астрономической лаборатории В. И. Кириченко).

На карнавал были приглашены школьники из других клубов Новосибирского Академгородка.

В праздничном концерте выступили ребята из музыкальной школы (руководитель Ф. Д. Киль) и из драматической студии клуба «Калейдоскоп» (руководитель Н. М. Козлова). А девочки из клуба «Сигма» учили юных конструкторов танцевать.

Л. МАРКОВА,  
методист КЮТа.

Фото И. Иванова.

## И СНОВА О ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЕ ИРКУТСКОГО АКАДЕМГОРОДКА

Уже несколько лет в печати и на различных заседаниях обсуждается вопрос о чистоте воздуха в районе Иркутского академгородка. По этому поводу опубликовано больше 10 статей как в центральных, так и в местных газетах. Наиболее тревожными были выступления докторов наук Г. Скворцовой и А. Платановой («Восточно-Сибирская правда», октябрь 1972 г.); члена-корреспондента АН СССР М. Воронкова, доктора наук Б. Трофимова и др. («Литературная газета», октябрь 1973 г.) и автора этих строк («За науку в Сибири», сентябрь 1973 г.). В статьях называются основные причины, способствующие загрязнению воздуха, — близость к академгородку асфальтового завода и городской свалки.

В настоящее время завод демонтируется и переносится на новую промплощадку. Однако дорожный ремонтно-строительный трест получил распоряжение о перемещении только двух асфальтовых агрегатов. Время демонтажа остальных печей пока не определено...

Но если можно сказать, что решение первого вопроса сдвинулось с мертвой точки, то со вторым — все обстоит значительно сложнее. Свалку, находящуюся в черте города, как можно понять из ответа заместителя председателя Свердловского райисполкома, нигде переносить не соби-

раются: «Горкомхоз принимает меры по ее благоустройству и применяет новые методы обработки отходов».

Новая же технология переработки отходов, видимо, заключается в применении увеличенных порций мазута для сжигания, которое, кстати сказать, ведется в нарушение всех допустимых инструкций.

Пока идет переписка в различных инстанциях, свалка продолжает наращивать свои «мощности». Ее рабочая площадь с каждым годом увеличивается с одной стороны — согласно плану, с другой — без плана. В результате нарушения порядка сброса отходов вся территория, окружающая свалку, постепенно засоряется и приходит в антисанитарное состояние. Характерно, что уже превращаются в отвалы новые полосы лесонасаждений, разбитые лесничеством межколхозного и Свердловским райкомхозом. Дым и специфический запах от постоянно горящего мусора часто плотной пеленой застилают не только академгородок и соседние поселки, но распространяется в прилегающем лесу в радиусе 3—5 км. Мало того, что выбросы большого количества углекислого газа и канцерогенных веществ около свалки достигают для деревьев критического значения (это заметно по увеличению количества сухостоя), свалка является очагом

возможных пожаров и постоянного повышения температуры окружающего пространства, как известно и без того аномально высокой около крупных городов.

Геолого-географическая оценка территории показала, что свалка расположена на водопроницаемых пористых песчанниках, слои которых, будучи наклоненными на север, к долине Ангары играют роль своеобразного желоба для миграции зараженных подземных вод. К тому же в районе свалки в песчанниках обнаруживается целый ряд трещин, могущих служить прямым проводником сточных вод. Нужно учитывать также высокое положение свалки относительно уровня Ангары, что наряду с перечисленными факторами усиливает эффект фильтрации вредных примесей в Ангару в акватории города.

Высокая загазованность воздуха, несомненно, влияет на точность измерений современной чувствительной аналитической аппаратуры, которой оснащены исследовательские лаборатории, и может привести к грубым ошибкам при измерениях. И наконец, присутствие свалки в непосредственной близости от города (всего полтора километра) создает эпидемиологическую опасность. Совершенно ясно, что по всем параметрам место свалки не отвечает утвержденным санитарным нормам. Отсюда единственный выход: свалку из района академгородка нужно срочно убрать.

Требуются самые экстренные меры, чтобы навести порядок в зеленой зоне академгородка.

О. ГЛАЗУНОВ,  
кандидат геолого-минералогических наук, председатель первичной организации общества охраны природы Института геохимии СО АН СССР.  
г. ИРКУТСК.

## Кино в ДК «Академия»

15 — 16 января — Преступление во имя любви — в 12, 14, 16, 18, 20, 22.

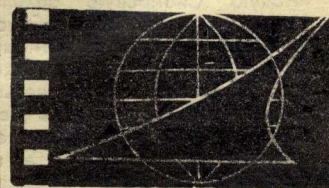
17—18 января — «На экране — наш современник»: «От зари до зари» — в 12, 14, 16, 18, 20, 22.

19 января — Кинолекторий «Актуальные проблемы советской социологии» — в 20.

20—21 января — Фанфан-Тюльпан (только для взрослых) — в 12, 14, 16, 18, 20, 22.

21 января — Заседание правления ДК «Академия» — в 19.

22 января — «На экране — наш современник»: Председатель (1 и 2 серии) — в 12.00, 15.10, 18.20, 21.30.



Редактор В. Б. МАТВЕЕВ.