



ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!

# ЗА НАУКУ В СИБИРИ

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

№ 8 (789).

17 февраля 1977 г., четверг.

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

Выходит с июля 1961 г.  
Цена 4 коп.

## В Центральном Комитете КПСС

В принятом постановлении отмечается, что в решение важнейших задач коммунистического строительства, выдвинутых XXV съездом КПСС, большой вклад вносят Академия наук СССР и ее научные учреждения.

Сибирское отделение Академии наук СССР с его институтами, филиалами, опытно-производственными подразделениями стало крупным научным центром. Здесь осуществляются важные фундаментальные и прикладные исследования, способствующие усилению научно-технического потенциала страны, росту авторитета советской науки.

Создание Сибирского отделения АН СССР оказало и оказывает непосредственное влияние на развитие производительных сил, образования и культуры восточных районов страны, обусловило возникновение Дальневосточного и Уральского научных центров Академии наук, сибирских отделений ВАСХНИЛ и Академии медицинских наук СССР, а также расширение сети высших учебных заведений.

Решающими условиями создания и развития Сибирского отделения АН СССР явились такие факторы, как постоянная помощь партийных и государственных органов, внимание Академии наук СССР, правильный выбор актуальных научных направлений, переезд в Сибирь из центральных районов страны крупных ученых, энтузиазм и самоотверженный труд всего коллектива научного центра. Важный вклад в ускорение создания материальной базы науки в Сибири внесли строительные организации.

Центральный Комитет КПСС с удовлетворением отметил, что учеными Сибирского отделения АН СССР получены выдающиеся научные результаты в теоретических и прикладных разделах математики и механики, в ядерной физике и физике полупроводников, в квантовой электронике, в теории и практике катализа, изучении процессов горения и взрыва, в биологических исследованиях по генетике и селекции растений и животных. Ученые отделения активно участвуют в разработке теоретических основ выявления главных видов минерального сырья.

На основе фундаментальных научных исследований Сибирское отделение АН СССР выполняет большое количество прикладных исследований и разработок. На многих крупнейших предприятиях применяются новая технология сварки и штамповки деталей с помощью взрыва, новые химические реакторы, автоматизированные системы управления производством. В Западной Сибири районирован и распространяется высокопродуктивный неполегающий сорт пшеницы «новосибирская-67». Создана карта сейсмического районирования Сибири и дана инженерно-сейсмологическая оценка трассы Байкало-Амурской магистрали. Оказана существенная помощь в разработке перспектив развития топливно-энергетического баланса страны.

Успешно осуществляются прогрессивные формы связи науки с производством на основе совместных с министерствами долгосрочных научно-технических программ исследований и внедрения результатов законченных работ, организации комплексных бригад ученых и работников промышленности, целевого финансирования перспективных работ, создания в Сибирском отделении АН СССР отраслевых специальных конструкторских бюро и опытных производств промышленных министерств и ведомств. За последние 5 лет передано в промышленность и сельское хозяйство свыше 700 крупных законченных работ.

На базе Новосибирского государственного университета и научно-исследовательских институтов отделения создана система подготовки кадров для научных центров, высших учебных заведений, промышленности и сельского хозяйства Сибири.

В тесной связи с естественными науками и практикой коммунистического строительства ведутся исследования в области общественных наук. В пятитомном издании «Истории Сибири» рассмотрен исторический путь многонационального населения Сибири. Широкое признание получили исследования сибирской школы археологов.

Положительно оценивая работу Сибирского отде-

**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ КПСС РАС- СМОТРЕЛ ВОПРОС «О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР ПО РАЗВИТИЮ ФУНДАМЕН- ТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПОВЫШЕНИЮ ИХ ЭФ- ФЕКТИВНОСТИ, ВНЕДРЕНИЮ НАУЧНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ В НАРОДНОЕ ХОЗЯЙСТ- ВО И ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ».**

ления АН СССР, ЦК КПСС отметил, что в деятельности отделения имеются недостатки и нерешенные вопросы. Медленно разворачиваются исследования по комплексному использованию природных богатств восточных районов страны. Президиум СО АН СССР уделяет недостаточно внимания деятельности некоторых научных центров и филиалов отделения. Уровень работы отдельных институтов еще не отвечает возросшим требованиям. Все еще слабо концентрируются научные силы и материально-технические ресурсы на важнейших направлениях науки, связанных с ускорением научно-технического прогресса.

Не осуществляется должная координация исследований академических научных учреждений и институтов сибирских отделений ВАСХНИЛ и АМН СССР, министерств, ведомств и высших учебных заведений Сибири. Планы научных исследований отраслевых НИИ и СКБ, расположенных в новосибирском Академгородке, не всегда согласовываются с тематикой академических институтов.

Недостаточно развернута производственная приборостроительная база, вследствие чего не используются в полной мере возможности академических институтов в создании современных приборов и средств автоматизации. Нуждаются в улучшении издательской деятельности, система материально-технического снабжения, жилищные и бытовые условия для научных работников отделения.

Партийные организации некоторых институтов недостаточно активно проводят работу по идейно-политическому воспитанию научных кадров, по мобилизации их на глубокую и всестороннюю разработку научных проблем, связанных с решением поставленной партией задачи ускоренного развития экономики восточных районов страны.

ЦК КПСС, одобряя деятельность Сибирского отделения Академии наук СССР по развитию науки и применению ее достижений в народном хозяйстве, способствующих усилению научно-технического потенциала, развитию производительных сил, образования и культуры Сибири и Дальнего Востока, рекомендовал сосредоточить внимание ученых отделения, в соответствии с решениями XXV съезда КПСС, положениями и выводами, изложенными в речи товарища Брежнева Л. И. на торжественном заседании, посвященном 250-летию Академии наук СССР, на всемерном развитии фундаментальных и прикладных исследований, повышении эффективности и качества работы научно-исследовательских институтов и филиалов, усилении координации их деятельности, совершенствовании форм и методов руководства ими, дальнейшем расширении и укреплении связей с производством, ускорении внедрения научных достижений в практику народного хозяйства. Необходимо добиваться неуклонного повышения уровня исследований в области общественных наук, уделяя особое внимание проблемам развития экономики восточных районов страны, изучению и обобщению исторического опыта борьбы за победу Великой Октябрьской социалистической революции, социалистического и коммунистического строительства Сибири, идейно-политического, трудового и нравственного воспитания трудящихся.

В этих целях требуется обеспечить дальнейшее развитие подготовки кадров для научно-исследовательских учреждений Сибири и Дальнего Востока, правильное их распределение, создание обстановки коллективности в работе и благоприятных условий для творческого роста, поднять ответственность ученых за качество научного труда, сосредоточить их

усилия на всемерном ускорении научно-технического прогресса, особенно на главных, новейших направлениях науки и техники.

В постановлении отмечается необходимость повысить роль научных коллективов Сибирского отделения АН СССР в решении задач и подготовке рекомендаций, связанных с развитием производительных сил Сибири, предусмотреть активное участие отделения в разработке путей формирования территориально-производственных комплексов, проблем комплексного освоения новых районов Сибири, в особенности прилегающих к зоне строительства Байкало-Амурской магистрали, в исследованиях по дальнейшему развитию минерально-сырьевой и топливно-энергетической базы, включая Канско-Ачинский угольный бассейн и Норильский горно-металлургический комбинат, в поиске рациональных путей комплексного использования природных ресурсов и сохранения окружающей среды.

Академии наук СССР поручено рассмотреть новые формы организации, перспективы развития науки и сети академических научных учреждений в стране с учетом опыта работы Сибирского отделения АН СССР, Академии наук Украинской ССР и академий наук других союзных республик, научных центров.

ЦК КПСС подчеркнул, что непрерывное наращивание научно-технического потенциала Сибири и Дальнего Востока должно быть рассчитано на всемерное ускорение развития производительных сил в восточных районах страны.

Государственному комитету Совета Министров СССР по науке и технике с участием Академии наук СССР, министерств и ведомств поручено разработать положение об отраслевых научно-исследовательских институтах и специальных конструкторских бюро, расположенных в новосибирском Академгородке, предусмотрев усиление роли Сибирского отделения АН СССР в выборе направлений, в планировании и в оценке эффективности их научно-технических разработок.

ЦК КПСС положительно отнесся к предложениям Академии наук СССР по дальнейшему развитию научно-производственной базы Сибирского отделения АН СССР, закреплению научных кадров и научно-вспомогательного персонала, улучшению их жилищно-бытовых условий, развитию сети медицинских, оздоровительных и детских учреждений, предприятий торговли и бытового обслуживания.

ЦК КПСС обратил внимание министерств и ведомств на необходимость принятия мер к ускорению строительства и ввода в эксплуатацию материально-технической базы подведомственных им организаций в новосибирском Академгородке в комплексе с жилищными и культурно-бытовыми объектами.

ЦК КПСС обязал Новосибирский, Томский, Иркутский, Бурятский, Якутский обкомы, Красноярский крайком КПСС направлять деятельность партийных организаций институтов, филиалов и других подразделений СО АН СССР на дальнейшее усиление партийного влияния во всех звеньях научных учреждений, оказывать постоянное внимание совместному сотрудничеству научных и производственных коллективов, способствующему обеспечению качественно нового уровня их работы, шире привлекать профсоюзные, комсомольские организации, ведущих ученых к воспитанию научной молодежи в духе советского патриотизма, к формированию ее марксистско-ленинского мировоззрения, обеспечить дальнейшее усиление пропаганды достижений советской науки.

ЦК КПСС выразил уверенность в том, что ученые Сибирского отделения АН СССР, все его коллективы, партийные организации направят усилия на выполнение исторических задач, поставленных XXV съездом КПСС, и внесут достойный вклад в развитие советской науки, в построение коммунистического общества в нашей стране.

(«Правда», 11 февраля 1977 г.).



# Постановление ЦК КПСС — в жизнь!

## ПОСЛУЖИТ ДАЛЬНЕЙШИМ СТИМУЛОМ

Постановление ЦК КПСС о деятельности Сибирского отделения АН СССР — новое свидетельство большого внимания партии, Советского государства к развитию науки и усилению ее влияния на все стороны жизни нашего общества. ЦК партии всесторонне проанализировал работу Отделения, его роль в развитии фундаментальных наук и решении крупных прикладных задач.

Среди успехов Отделения отмечены работы в области генетики и селекции растений и животных.

Вместе с тем ЦК КПСС указал, что в деятельности Отделения имеются недостатки и нерешенные вопросы. В совокупности все постановление вызывает чувство глубокого удовлетворения и благодарности. Центральному Комитету КПСС за заботу о науке. Оно еще больше повышает нашу ответственность за решение тех больших задач, которые партия и государство ставят перед наукой.

Что касается коллективов биологов, то их усилия в еще большей степени должны быть сконцентрированы на исследовании фундаментальных законов жизни, на разработке методов управления индивидуальным развитием организмов и формообразовательным процессом в эволюции и селекции.

Решение больших и сложных задач требует не только напряжения всех творческих сил биологических подразделений Отделения, но и новых форм организации научного процесса.

Весьма существенно, в частности, правильное взаимодействие и подлинная координация работ Сибирского отделения АН СССР с сибирскими отделениями ВАСХНИЛ и АМН СССР, а также с вузами и отраслевыми НИИ. ЦК КПСС справедливо отмечает имеющиеся здесь недостатки; они должны быть устранены в ближайшее время.

Нет сомнений в том, что биологи Сибирского отделения АН СССР ответят на постановление ЦК КПСС умножением своих творческих усилий и внесут серьезный вклад как в развитие фундаментальных направлений в биологии, так и в решение крупных прикладных проблем.

**Д. БЕЛЯЕВ,**  
академик.

## НАКОПЛЕН БОЛЬШОЙ ОПЫТ

Центральный Комитет КПСС постоянно уделяет большое внимание развитию науки в нашей стране. В ряде постановлений ЦК КПСС, принятых после XXV съезда партии, отмечалась возросшая роль Академии наук СССР в решении задач коммунистического строительства.

Нам, сотрудникам СО АН

СССР, особенно приятно высокая оценка, данная в постановлении ЦК КПСС, достижений научных учреждений Отделения в развитии фундаментальных и прикладных исследований.

Вычислительный центр СО АН СССР существует немногим более 13 лет. Целый ряд фундаментальных исследований, проведенных учеными института за эти годы в области вычислительной математики и математической физики, занял достойное место в мировой науке. Ведущие ученые ВЦ тесно сотрудничают с Новосибирским государственным университетом. В институте накоплен большой опыт сотрудничества с предприятиями промышленности, сельского хозяйства, отраслевыми НИИ.

Постановление ЦК КПСС, безусловно, окажет благотворное влияние на дальнейшее развитие всех этих сторон деятельности институтов Сибирского отделения.

**Б. КАРГИН,**  
кандидат физико-математических наук, секретарь партбюро Вычислительного центра СО АН СССР.

## ДЛЯ ТВОРЧЕСКОГО РОСТА

Выявление главных видов минерального сырья — основная забота геологов, геофизиков, геохимиков, минералогов и других специали-

стов Института геологии и геофизики СО АН СССР.

Ученый совет института утвердил новую структуру и планы работ крупных комплексных экспедиций по проблемам, связанным с прогнозированием рудных месторождений полезных ископаемых на прилегающих территориях Байкало-Амурской магистрали и Монгольской Народной Республики, что, несомненно, внесет ощутимый вклад в развитие крупных сырьевых комплексов в нашей стране и братской республике.

Партийная организация ИГиГ стремится обеспечить условия для благоприятного творческого роста сотрудников, постоянно контролирует выполнение принятых коллективом обязательств. Коммунисты института заботятся и проблемы связи науки с производством. Решения ЦК КПСС весьма актуальны в вопросе более тесной координации работ отраслевых КБ и институтов СО АН СССР.

**Ю. АНТОНОВ,**  
кандидат геолого-минералогических наук, секретарь парторганизации ИГиГ СО АН СССР.

## ВДОХНОВЛЯЮЩИЕ СТРОКИ

В постановлении ЦК КПСС нашли свое отражение самые важные проблемы дальнейшего развития научного потенциала восточных

районов СССР. В частности, уделено большое внимание необходимости улучшения подготовки кадров для научно-исследовательских учреждений, вузов Сибири и Дальнего Востока, правильного их распределения.

Новосибирский государственный университет является основной учебной базой, осуществляющей при активном участии ученых СО АН СССР подготовку высококвалифицированных кадров исследователей и педагогов. Более двух тысяч ста выпускников университета трудятся в институтах Сибирского отделения, около тысячи работают преподавателями сибирских вузов.

Приятно, что опыт тесного сотрудничества НГУ и институтов СО АН получил в постановлении ЦК КПСС такую высокую оценку. Внимание партии к проблемам сибирской науки коллектив студентов, преподавателей и сотрудников университета расценивает как факт большой политической важности и готов приложить все усилия, чтобы успешно выполнить новые ответственные задачи, сформулированные в постановлении.

**Н. ЗАГОРУЙКО,**  
профессор, доктор физико-математических наук,

**Л. ЕЛОВИКОВ,**  
доцент, кандидат экономических наук.

## Смотр фундаментальных исследований

Навстречу 20-летию СО АН СССР



Выпуск 3-й

## Институт неорганической химии СО АН СССР

## НА ГЛАВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ

Институт неорганической химии был основан в числе первых институтов Сибирского отделения АН СССР в 1957 году. Большая часть развиваемых в ИНХе научных направлений была заложена с самого основания института, что и определило подбор специалистов, приглашенных из различных городов страны. Большая работа была проведена по подготовке кадров: в начале, — в существенной мере, путем стажировок и прохождения аспирантуры в крупных научных центрах страны, а впоследствии — преимущественно силами института.

В настоящее время в ИНХе развиваются следующие научные направления: природа химической связи; кристаллохимия различных классов неорганических соединений; закономерности комплексобразования, химия благородных металлов, химия бора; механика, кинетика и термодинамика процессов синтеза неорганических соединений, роста монокристаллов, пленок, многослойных твердотельных структур; физико-химический анализ, термодинамика и термохимия неорганических веществ, исследование природы фазовых переходов.

Широкий охват в программе работ института основных проблем неорганической химии, оригинальные подходы, развиваемые в каждом из этих направлений, обусловили подго-товленность коллектива института к решению большого числа практически важных задач: разработка основ экстракционной технологии получения высокочистого золота, платиновых металлов, кобальта и никеля; разработка прогрессивных методов синтеза монокристаллов, монокристаллических пленок и твердотельных структур для микроэлектроники, опти-

электроники и лазерной техники; создание высокоэффективных прогрессивных методов очистки поверхностей; разработка новых принципов и методов очистки и контроля уровня загрязнения промышленных сточных вод и воздуха животноводческих помещений; разработка методов контроля производства веществ высокой чистоты и материалов твердотельной техники.

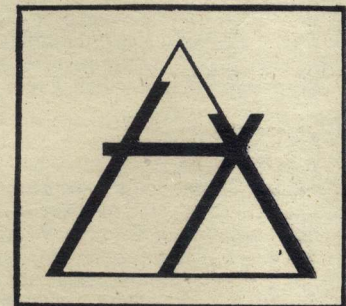
Развитие ряда направлений привело к созданию дочерних организаций. Фундаментальные исследования экстракционных и сорбционных процессов разделения и очистки веществ позволили определить огромные возможности этих методов и составить программу работ созданного крупного ведомственного научно-исследовательского института. Четвертый год работает в Красноярске отдел платиновых металлов. Пока это часть института, но Сибирским отделением уже принято решение о создании на его основе нового института. Набирает силы физико-химический отдел в г. Кемерово.

ИНХ проводит большую работу по координации программы фундаментальных исследований в масштабах страны в области термического анализа, электронного материаловедения, экстракции и сорбции, росту кристаллов соединений редкоземельных элементов, принимает участие в ряде программ, выполняемых по двусторонним и многосторонним соглашениям со странами социалистического содружества.

В публикуемой сегодня подборке материалов подводятся итоги фундаментальных исследований по некоторым из перечисленных выше направлений. В дальнейшем институт планирует осветить результаты деятельности по другим направлениям.

лов в области фазовых переходов второго рода и при высоких температурах имеет важное практическое и научное значение для развития физики твердого тела и теории фазовых переходов. Разработаны и доведены до высокого совершенства модуляционные методы измерения теплоемкости, коэффициента теплового расширения и температурного коэффициента электропроводности металлов, основанные на создании периоди-

ческих колебаний температуры образца. Проведено большое число, в ряде случаев уникальных исследований теплофизических свойств металлов. Большой экспериментальный материал по характеру аномалий в теплофизических свойствах является существенной базой для построения теорий, объясняющих особенности поведения металлов при высоких температурах. Эти работы выполнены на высоком научном уровне и пользуются широкой извест-



## «ВИЗИТНАЯ КАРТЧКА» ИНСТИТУТА

● Институт организован в 1957 году.

● Здесь работают 300 научных сотрудников, 14 докторов наук, 149 кандидатов наук, 1 лауреат Ленинской премии.

● За последние 5 лет (с 1972 по 1976 гг.) опубликовано свыше 1000 статей, из них ежегодно, в среднем, по 15—20 статей за рубежом. Выпущено 12 монографий. Подготовлено 7 докторских и 71 кандидатская диссертация.

● Получено за 1972—1976 гг. 71 авторское свидетельство, сделано 1 открытие.

● На ВДНХ получено 12 медалей: 1 золотая, 3 серебряные, 8 бронзовых.

## Отзывы специалистов

«Эти исследования (кинетических и равновесных свойств при фазовых переходах II рода — Ред.) привели теперь к ясному пониманию, как протекают процессы диффузии вблизи критических точек... Эта работа представляет собой большое и серьезное исследование, которое заслуженно может считаться одной из лучших

экспериментальных работ по критическому состоянию».

**И. НОВИКОВ,**  
член-корреспондент АН СССР, председатель секции теплофизических свойств веществ научного совета АН СССР по комплексной проблеме «Теплофизика».

Изучение аномалий теплофизических свойств метал-

ностью как у нас в стране, так и за рубежом.

**А. ШЕЙНДЛИН,**  
директор Института высоких температур АН СССР, академик.

\* \* \*

Модуляционный метод прямого измерения коэффициента теплового расширения является оригинальной методикой и, несомненно, найдет много приложений.

**Доктор Р. КЭРВИ,**  
Национальное бюро стандартов (США).



После тяжелой непродолжительной болезни 13 февраля с. г., на 75 году жизни скончался выдающийся химик, член КПСС с 1960 года, действительный член Академии наук СССР, директор Института неорганической химии Сибирского отделения АН СССР Анатолий Васильевич Николаев.

В лице А. В. Николаева наша страна потеряла крупного ученого, с именем которого связано развитие химической науки и производительных сил страны, и в особенности Сибири. Он был одним из первых, кто организовывал и создавал Новосибирский научный центр. В течение 20 лет А. В. Николаев руководил крупнейшим в Советском Союзе Институтом неорганической химии СО АН СССР.

В период с 1957 по 1963 год, будучи членом Президиума СО АН СССР и председателем Объединенного ученого совета по химическим наукам СО АН СССР, А. В. Николаев принимал деятельное участие в становлении химических организаций во многих городах Сибири и Дальнего Востока.

Анатолий Васильевич Николаев родился 27 ноября 1902 года в городе Оренбурге. В 1924 году он окончил естественный факультет Ленинградского государственного университета.

С самого начала своей научной деятельности А. В. Николаев принимал участие в разработке вопросов, имеющих большое народнохозяйственное значение.

В 1927 году им открыты залежи поваренной соли в озерах Восточного Казахстана.



на. Это позволило создать крупное механизированное предприятие, обеспечившее солью всю Сибирь, а в годы Великой Отечественной войны — почти весь Советский Союз. Дальнейшее изучение озер Кулунды завершилось созданием крупного сульфатного комбината на озере Кучук. Как председательлевой комиссии СО АН СССР А. В. Николаев активно участвовал в прогнозировании и поисках калийных и фосфатных месторождений на территории Сибири и Дальнего Востока.

А. В. Николаев весьма плодотворно работал в области термического анализа. Обнаруженные им превращения координационных соединений платиновых металлов явились первым доказательством справедливости закономерности трансвращения в твердом теле. В своей докторской диссертации

# Анатолий Васильевич НИКОЛАЕВ

(1940 г.) А. В. Николаев открыл боратную перегруппировку и развил теорию генезиса бората. Эта работа отмечена в 1947 году премией имени А. В. Вернадского Академии наук СССР. Методами термического анализа им был обнаружен ряд соединений на основе вторидов благородных газов, что позволило предложить метод мягкого фторирования различных типов соединений.

Являясь одним из пионеров советской радиохимии, А. В. Николаев применил метод меченых атомов для анализа, экстракционного разделения и изучения свойств редкоземельных и актиноидных элементов. Этот цикл исследований позволил разработать методы получения ряда веществ в состоянии высокой чистоты для нужд отечественной науки и техники. Дальнейшие работы по развитию теории экстракции с привлечением новейших физических методов позволили разработать новые классы селективных экстрагентов и сорбентов и создать методы расчета технологических схем процессов.

По инициативе и под руководством А. В. Николаева экстракционные и сорбционные методы широко внедряются в цветную металлургию. Для реализации поставленных задач Министерство цветной металлургии СССР организовало в новосибирском Академгородке институт «Гидроцветмет», науч-

ное руководство которым осуществлял А. В. Николаев.

А. В. Николаевым получены интересные и важные результаты по исследованию природы твердых растворов, на основе которых предложены оригинальные способы очистки сточных вод от мышьяка и других вредных примесей.

Под руководством А. В. Николаева в институте получили развитие такие проблемы неорганической химии, как теория клатратообразования, применение высоких давлений в химии, изучение и применение поверхностно-активных веществ, синтеза борсодержащих соединений, создание материалов для микроэлектроники.

А. В. Николаев был председателем Научного совета по термическому анализу АН СССР, председателем секции сорбентов и экстрагентов Научного совета «Гидро-

металлургия» Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике, главным редактором «Журнала структурной химии» СО АН СССР, ответственным редактором журнала «Известия Сибирского отделения АН СССР. Серия химических наук». Имея большой опыт преподавания в вузах Москвы и Ленинграда, создал кафедры радиохимии и аналитической химии в НГУ.

Правительство высоко оценило вклад академика А. В. Николаева в развитие науки, воспитание кадров и организацию производства, наградив его двумя орденами Ленина, орденом Октябрьской Революции, орденом Трудового Красного Знамени, орденом «Знак Почета», медалями.

Светлую память об Анатолии Васильевиче Николаеве навсегда сохраняют все, кто знал его и работал с ним.

Президиум Сибирского отделения АН СССР, Советский РК КПСС г. Новосибирск, Объединенный ученый совет по химическим наукам СО АН СССР, Научный совет «Гидрометаллургия» Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике, Научный совет по термическому анализу АН СССР, редакции журнала «Известия Сибирского отделения АН СССР. Серия химических наук», «Журнала структурной химии», Институт неорганической химии СО АН СССР, Институт катализа СО АН СССР, институт «Гидроцветмет», Новосибирский институт органической химии СО АН СССР, Иркутский институт органической химии СО АН СССР, Институт химической кинетики и горения СО АН СССР, Институт физико-химических основ переработки минерального сырья СО АН СССР, Институт химии нефти СО АН СССР, Новосибирский государственный университет.

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Институту неорганической химии СО АН СССР шел пятый год, когда в его составе был организован отдел химии полупроводников. В это время в стране уже имелось много организаций, занимавшихся разными сторонами проблемы создания материалов с заданными свойствами. Однако бурно развивающаяся промышленность твердотельных электронных приборов — основы систем автоматики, вычислительной техники, средств связи — требовала ускорения темпов разработки новых, более совершенных материалов.

Было ясно, что академический институт сможет внести ощутимый вклад в развитие этой проблемы лишь в том случае, если ему удастся найти к ней правильный подход, определить свое место в системе исследований, проводимых в стране. Сущность подхода, разработанного в ИНХе, состоит в рассмотрении проблем глубокой очистки веществ, формирования материалов, синтеза твердотельных структур, изменения состояния веществ этих структур в процессе работы как единой системы.

Формирование системного подхода к проблемам материаловедения стало возможным ввиду благоприятного стечения обстоятельств: широкий профиль института, наличие высококвалифицированных специалистов разного профиля и условия для кооперации, созданные в Сибирском отделении. Важную роль в становлении такого подхода сыграли координационные планы Президиума СО АН СССР. Их создание означало приведение в соответствие организационных принципов науки с объективно возникающей интеграцией ее различных областей.

В настоящее время проводятся взаимосвязанные исследования процессов очистки вещества и разработка высокочувствительных методов анализа, исследования закономерностей роста кристаллов, монокристаллических и аморфных слоев и многослойных твердотельных структур, исследование взаимосвязи структуры и состава материалов с их электрическими и оптическими параметрами, разработка основ процессов создания топологии многоэлементных твердотельных структур.

Перечисленные исследования составляют программу работы отдела химии материалов для микроэлектроники, но в них в той или иной мере принимают участие многие другие подразделения института. У нас сложились тесные творческие контакты с Институтом физики полупроводников СО АН СССР. В последние годы в программу материаловедческих работ, направленных на совершенствование электронных материалов и твердотельных устройств, активно включились Новосибирский и Иркутский институты органической химии СО АН СССР.

### ОСОБО ЧИСТЫЕ ВЕЩЕСТВА

Развитие принципов глубокой очистки веществ, разработка на этой основе прогрессивных методов их получения — научное направление, которое возглавлял академик А. В. Николаев, ведет свое начало от основания института и в существенной мере определяет деятельность всех его подразделений. Об этой большой проблеме мы подробно расскажем в последующих публикациях. Сейчас же лишь упомянем, что чистота исходных веществ — хотя и недостаточное, но совершенно необходимое условие создания материалов с заданными свойствами.

Для подтверждения решающего значения этого фактора приведу суждение члена-корреспондента А. В. Ржанова, многократно и настойчиво высказываемое: «Если физик хочет сделать открытие, ему нужно просто выпросить у химика материал с содержанием примеси на порядок ниже, чем он (химик) до сих пор имел, и исследовать его».

ИНХ внес существенный вклад в решение проблемы особо чистых веществ: исследован механизм, кинетика и термодинамика процессов разделения и очистки веществ; разработаны высокоэффективные методы очистки с использованием экстракций, ректификации, сорбции, осаждения из газовой фазы, электропереноса, направленной кристаллизации, зонной плавки; разработаны методы определения ультрамалых содержаний примесей с помощью практически всего набора современных аналитических средств: спектрального и масс-спектрального анализа, атомной аб-

(Окончание на 8 стр.)



## ЭКСТРАКЦИЯ

### ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ТЕОРИИ И ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРАКЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

Экстракция неорганических веществ, открытая более 100 лет тому назад, получила широкое практическое применение лишь в последние несколько десятилетий. В настоящее время в Советском Союзе и за рубежом интерес к экстракции все возрастает, ежегодно публикуется более 1000 научных работ в этой области. На основе экстракционной технологии вводятся в эксплуатацию все новые промышленные предприятия. Если в недавнем прошлом считалось экономически выгодным производить экстракционным методом только дорогостоящие редкие и драгоценные металлы, то сейчас экстракция зарекомендовала себя как вполне конкурентоспособный метод производства, например, такого металла, как медь. Экстракционные методы дают возможность комплексного использования полиметаллических и бедных руд, гарантируют весьма высокое извлечение ценных компонентов (обычно более 99%) с получением высокочистых конечных продуктов.

Вполне естественно, что интерес новой современной техники к экстракционным процессам потребовал всестороннего развития фундаментальной теории и, в первую очередь, — экстракционной химии. Эта область науки — не только прикладная

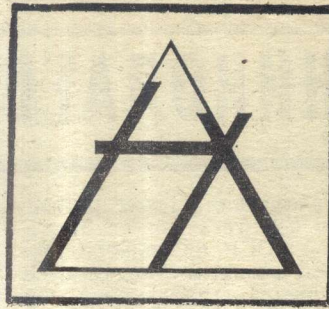
химия. Она представляет собой обширный раздел химии координационных соединений. Наличие двух фаз — водной и органической — дает дополнительные возможности исследования процессов комплексобразования, в частности, определения форм существования элементов в водных и неводных растворах, получения таких важных количественных характеристик, как константы устойчивости и т. д. Кроме того, экстракционные системы за счет сдвига равновесия, ввиду избирательного переноса отдельных компонентов в одну из фаз, позволяют проводить многочисленные синтезы, которые не могут быть осуществлены в однофазной системе.

Исследования ИНХ СО АН СССР, прежде всего, имеют целью разработку фундаментальных основ теории экстракции неорганических веществ для управления этими процессами, целенаправленного синтеза экстрагентов и выбора оптимальных систем для построения технологических схем, а также для использования в аналитической химии.

(Окончание на 4 стр.)







(Окончание.  
Начало на 3 стр.)

Сформулировано общее положение, согласно которому в основу классификации экстракционных процессов положены соответствующие химические реакции. В этом случае большинство экстракционных систем относится к одному из четырех типов: экстракция, (1) не сопровождающаяся изменением химической формы экстрагируемого вещества, (2) катионообменная, (3) анионообменная и (4) координационная. Наиболее подробно исследованы общие закономерности ионнообменных (2—3) и координационной (4) экстракций, включающие большую часть элементов периодической системы.

Разработаны и широко использованы два подхода к описанию экстракционных равновесий: метод физико-химического анализа и лучей экстракции, термодинамический метод. А. В. Николаев впервые развил идеи Н. С. Курнакова, положенные в основу физико-химического анализа, применительно к изучению многокомпонентных экстракционных систем. Методом луча экстракции могут быть выбраны оптимальные условия извлечения и разделения. Предложенным методом изучено свыше 20 четверных и пятнерных систем, имеющих важное практическое значение. Сущность термодинамического метода описания и изучения экстракционных равновесий состоит в использовании закона действующих масс в его современной форме. Выведены общие уравнения, учитывающие условия равновесия для ионнообменной и координационной экстрак-

ций и позволяющие судить о химизме процесса, а также предвычислять распределение компонентов без постановки эксперимента. С целью подтверждения результатов термодинамического анализа межфазного распределения были проведены также обширные исследования экстракционных систем новейшими физическими методами.

Для изучения общих закономерностей катионообменной экстракции в качестве модельных экстрагентов использовались соли монокарбоновых кислот, поскольку в этом случае вклад координационного механизма невелик. Изучено поведение более 30 катионов и составлены катионообменные ряды, позволяющие обоснованно осуществлять групповые и селективные разделения металлов. Положение катионов в ряду (их экстрагируемость) обусловлено, главным образом, основными свойствами элементов (устойчивостью ассоциатов в органической фазе) и взаимодействием со средой (энергией пересольватации). Впервые обнаружены и описаны межфазные обменные реакции типа металл-металл.

Для анионообменной экстракции во многих случаях наблюдается корреляция между константами межфазного анионного обмена и энергиями (или теплотами) гидротации соответствующих анионов. Кроме мономерных, установлено также образование двухядерных соединений с мостиковыми атомами галогена. Экстракция платиновых металлов аминами в зависимости от условий может проходить либо по анионообменному, либо по координационному механизму. Второй случай обычно реализуется при использовании первичных аминов и при низкой кислотности водной фазы. Изучена экстракция большого числа комплексных металлосодержащих анионов солями четвертичных аммониевых оснований. Экстрагируемость комплексных анионов с малой и средней устойчивостью изменяется симбатно с константами устойчивости в водной фазе. Для высокопрочных комплексов, в частности, для гало-

## ЭКСТРАКЦИЯ

генидных комплексов платиновых металлов и золота, экстрагируемость определяется энергиями (теплотами) гидратации комплексных анионов, которые коррелируют с соответствующими характеристиками лигандов.

На основании развитых дольно-акцепторных представлений разработаны новые классы координационных экстрагентов — органические сульфиды, сульфоксиды и N — окис алифатических и гетероциклических аминов. Предложенные экстрагенты превосходят по своей экстракционной способности известные ранее (ТБФ и др.), наиболее дешевы и доступны, в частности, сульфиды нефти и нефтяные сульфоксиды. В результате изучения экстракции большого числа металлов установлены корреляционные зависимости между реакционной способностью  $R_nX$  и  $R_nXO$  ( $X=N, P, S, As$ ) в неводных средах с различными (характеризующими их строение) параметрами, что позволяет обоснованно оценивать экстракционную способность новых реагентов. Экстракция металлов соединениями  $R_nXO$  обычно обус-

ловлена образованием координационно насыщенных мономерных комплексных неэлектролитов; для экстрагентов типа  $R_nX$  характерно образование полиядерных комплексов. Уменьшение констант экстракции, пропорциональных константам устойчивости в неводных средах, в ряду  $R_3NO > R_3ASO > R_3PO > R_2SO > (RO)_3PO$  на 9—11 порядков (по отношению к хлориду кобальта) обусловлено  $R_n-d_{\pi}$  взаимодействием атома кислорода с атомами серы и фосфора. Координационная экстракция золота, серебра и палладия органическими сульфидами осуществляется за счет  $3p$  электронов атома серы. Вклад дативного  $d_{\pi}-d_{\pi}$  взаимодействия, преувеличенное значение которого придается в мировой литературе (концепция Чатта), незначителен. Показана возможность существенного увеличения экстракции инертных комплексов платиновых металлов органическими сульфидами за счет кинетических факторов. Обнаружен и исследован новый тип координационной экстракции — экстракция солей уранила полимерными молекулами

ди-2-этилгексилфосфата уранила, в том числе, и в присутствии донорных добавок. Экстракция обусловлена акцепторными свойствами координационно ненасыщенного атома урана в полимерной цепи («акцепторная экстракция»).

Теоретические положения, развитые в институте, позволили разработать многочисленные области использования экстракционных процессов в аналитической химии, радиохимии и технологии.

Серьезную работу по конструированию новой экстракционной аппаратуры провело конструкторское бюро института.

В настоящее время большое развитие получают исследования сложных экстракционных систем с широким использованием ЭВМ для их количественного описания, проводится работа по созданию универсальной математической программы термодинамического анализа сложных экстракционных равновесий. Все большее внимание уделяется кинетическим факторам, а также изучению влияния температуры и давления на процессы экстракции.

Л. ГИНДИН,  
заведующий отделом, доктор химических наук, профессор.



Аспирант В. Белова в лаборатории химии экстракционных процессов.

Фото Г. Шадрина.

### ОТЗЫВЫ СПЕЦИАЛИСТОВ

«В программу материаловедческих исследований страны работы ИНХ СО АН СССР делают значительный вклад.

Очень важной особенностью их является комплексность, тесная связь с физическими и технологическими работами. Отсюда серьезные успехи в фундаментальных и прикладных областях».

А. НОВОСЕЛОВ,  
академик АН СССР.

«...На, меня произвели глубокое впечатление все направления работы Вашего института. Еще большее впечатление произвел факт столь тесного контакта людей, работающих над взаимосвязанными проектами. У Вас действительно создался «многогранный подход» к исследованиям».

Г. ГЕЙТОС,  
профессор Массачусеттского технологического института (США).

«Оценивая выполненные работы (по исследованию кинетических и равновесных свойств при фазовых переходах II рода — Ред.) и полученные результаты, надо отметить их высокий научный уровень, комплексность и актуальность... Главным и наиболее интересным результатом исследований тов. Матизена Э. В. за последние годы является раскрытие механизма диффузии в бинарных растворах вблизи критических состояний... Особо необходимо подчеркнуть оригинальность отдельных методик...»

А. ГОЛИК,  
председатель секции «Физика жидкого состояния вещества» при ИТХ МВССО СССР, заслуженный деятель науки УССР, профессор, доктор физико-математических наук.

## ЭЛЕКТРОПЕРЕНОС ПРИМЕСЕЙ В ЖИДКИХ МЕТАЛЛАХ

ТЕОРИЯ И ПРИЛОЖЕНИЯ

Исследования в области электропереноса примесей в жидких металлах, т. е. их направленного движения при наложении электрического поля (с целью использования этого эффекта для глубокой очистки жидких металлов и поиска других возможных его приложений) были начаты в Институте неорганической химии СО АН СССР в 1963 г. С 1974 г. эти работы продолжаются в созданном в г. Кемерове на базе лаборатории физико-химического отдела ИНХ СО АН СССР и в Кемеровском университете.

К моменту начала исследований теория электропереноса, основанная на современных представлениях, делала первые шаги, а несовершенная методика измерений не обеспечивала получения надежных результатов.

Решение основной задачи — разработки способа глубокой очистки жидких металлов посредством электропереноса — потребовало создания феноменологической теории устройств для электропереноса и всестороннего экспериментального ис-

следования этих устройств, разработки способов определения электрической подвижности примесей и развития молекулярной теории электропереноса. Были изучены также некоторые другие приложения. Все экспериментальные исследования были выполнены с галлием — основным металлом современной полупроводниковой техники. Дальнейшее всемерное повышение степени частоты галлия сегодня остается столь же актуальным, как и 10—15 лет тому назад.

В настоящее время, благодаря исследованиям В. Б. Фикса, Д. К. Белащенко, С. И. Дракина и многих других ученых, Советский Союз занимает в развитии теории электропереноса в жидких сплавах и базирующихся на ней практических разработках лидирующее место.

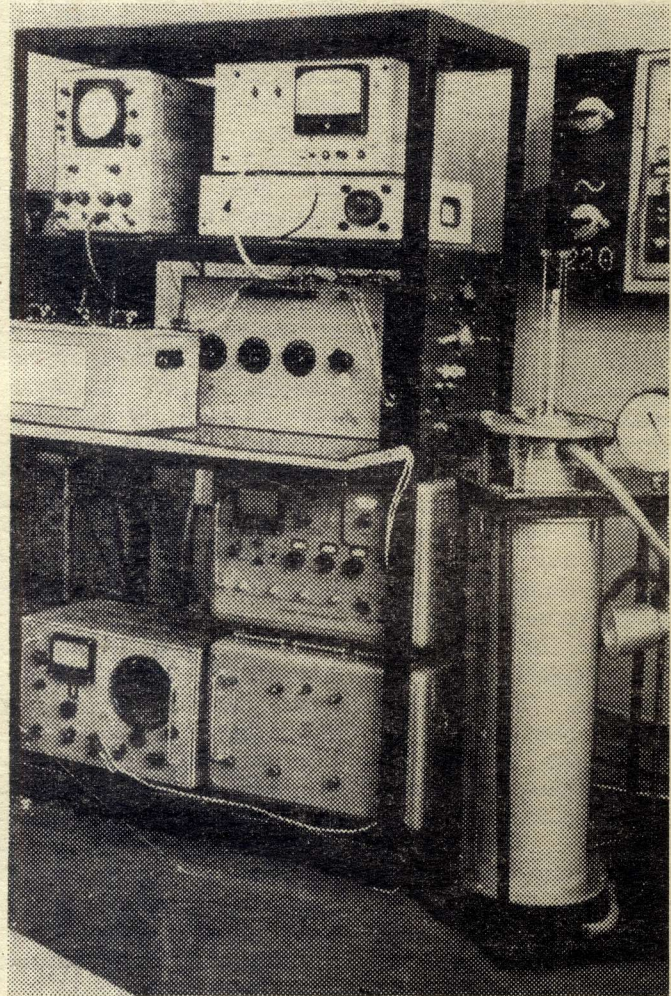
Приведем основные результаты исследований электропереноса, выполненных в ИНХ СО АН СССР.

Феноменологическая теория устройств для глубокой очистки жидких металлов. Простейшее устройство такого рода —

статическая ячейка, представляющая собой два заполненных металлом резервуара, соединенных вертикальным капилляром. При пропускании тока примесь переходит из одного резервуара в другой. Лучшими характеристиками обладают ячейки непрерывного действия, в которой металл освобождается от примесей по мере его продвижения вдоль капилляра. На основе решения дифференциального уравнения электропереноса создана феноменологическая теория подобных и нескольких более сложных устройств, позволяющая определить глубину очистки и производительность устройства в зависимости от подвижности примеси, характеристик аппарата и режима его работы.

Детальный анализ показал, что значительная глубина очистки в условиях гравитационного поля Земли (оно способствует развитию в жидком металле конвективных потоков за счет тепловых неоднородностей, возникающих при пропускании электрического тока высокой плотности) может быть достигнута лишь при длине разделительного капилляра не менее 1 метра.

(Окончание на 7 стр.)



Удельное сопротивление металлов при низких температурах зависит от их чистоты и физического совершенства. На снимке: установка для бесконтактных измерений удельного сопротивления при комнатных и гелиевых температурах.

Фото Г. Шадрина.



Выпуск 4-й

# Смотр фундаментальных исследований

Навстречу 20-летию СО АН СССР



Институт истории, филологии и философии СО АН СССР

«В тесной связи с естественными науками и практикой коммунистического строительства ведутся исследования в области общественных наук. В пятитомном издании «Истории Сибири» рассмотрен исторический путь многонационального населения Сибири. Широкое признание получили исследования сибирской школы археологов».

(Из постановления ЦК КПСС «О деятельности Сибирского отделения Академии наук СССР по развитию фундаментальных и прикладных научных исследований, повышению их эффективности, внедрению научных достижений в народное хозяйство и подготовке кадров»).

## «ВИЗИТНАЯ КАРТОЧКА» ИНСТИТУТА

○ Институт организован в 1967 году на основе гуманитарного отдела Института экономики и организации промышленного производства СО АН СССР.

○ В институте работают 125 научных сотрудников, из них: академик — 1, докторов наук — 21, кандидатов наук — 49.

○ В 1971—1976 годах в институте подготовлено 12 докторов и 25 кандидатов наук.

○ За последние шесть лет институтом опубликовано 74 монографии и 72 сборника статей. За рубежом переведено более 20 работ.

○ Труд ученых отмечен 7 правительственными орденами и 31 медалью.

○ «История Сибири» в 5-ти томах отмечена Государственной премией.

○ За предшествующую пятилетку прочитано свыше 4000 лекций.

## СЛОВО—ДИРЕКТОРУ

На протяжении 16 лет ученые-гуманитарии Новосибирского научного центра комплексно исследуют широкий круг проблем истории Сибири с древнейших времен до сегодняшних дней. Проведены фундаментальные исследования в области археологии, истории, языка, литературы, философии и социологии.

Археологи института ведут экспедиционные работы на обширной территории от Омска до Сахалина и Курильских островов, а также в Монголии, КНДР и в США, на Алеутских островах. Осуществляется сотрудничество с учеными-естественниками — химиками, биологами, геологами.

Языковеды, философы и социологи изучают культуру и социальные преобразования в жизни народов Сибири.

Ленинскую мысль о монументальной пропаганде воплощают музеи: истории и культуры народов Сибири, историко-архитектурный музей под открытым небом. Создается музей истории Сибирского отделения в доме, который был первым поставлен в Академгородке.

А. ОКЛАДНИКОВ,  
академик.

# ГОРИЗОНТЫ ГУМАНИТАРНОЙ НАУКИ В СИБИРИ

ОТ РЕДАКЦИИ. В декабре 1976 года деятельность Института истории, филологии и философии СО АН СССР рассматривалась на заседании бюро отделения истории Академии наук СССР, где были заслушаны доклады директора института А. П. Окладникова и заместителя директора В. В. Алексева, подробно осветившие все направления гуманитарных исследований. Об этом сообщалось в № 5 нашей газеты от 27 января с. г.

Сегодня предлагаем читателям краткий обзор основных направлений фундаментальных исследований института, посвященный 20-летию Сибирского отделения.

## Древняя история

КЛАССИЧЕСКИЕ памятники сибирского палеолита в долине р. Енисея (такие, как знаменитая стоянка Афонтова Гора, группа кокоревских стоянок) относятся к концу ледниковой эпохи (сарганское время). В абсолютных цифрах, полученных в результате применения радиоуглеродного анализа, эти памятники датируются временем около 20 тыс. лет. Этот факт, казалось, мог свидетельствовать о сравнительно позднем времени заселения человеком колоссальных пространств от Урала до Тихого океана. Как известно, в Восточной Азии были обнаружены остатки синантропа и следы его деятельности 300-тысячелетней давности; на Урале, в частности, и на севере Уральского хребта, — мустерские памятники. Сибирь же, согласно этим представлениям, была в ту пору безлюдной пустыней. Тем важнее открытие в 1961 г. на Алтае, в г. Горно-Алтайске (на р. Улалинке) древнейшего из обнаруженных в настоящее время на территории Сибири палеолитических поселений. Раскопки эти велись при участии геологов В. Н. Сакса, С. Л. Троицкого, И. А. Волкова и археолога А. М. Уманского.

Время образования слоя, подстилающего слой с каменными изделиями, по С. Л. Троицкому, можно отнести в рамках европейской геохронологической схемы к риссвию или еще более раннему периоду (150—200 тыс. лет).

Таким образом, человек появился на Алтае в неожиданно раннее (в сравнении с прежними представлениями) время.

Столь же важны для истории освоения Сибири первобытным человеком еще на стадии архантропа, предшественника классического неандертальца, новые открытия археологов СО АН СССР на Дальнем Востоке и в Монголии. В долине р. Зеи, в Филимошках, в Усть-Ту в древних галечных отложениях найдены такие же в принципе галечные изделия, как и на Улалинском холме. То же самое наблюдается в Монголии, где древнейшими орудиями первобытного человека были частично обработанные гальки — чоперы и чопинги.

СЛЕДУЮЩИЙ принципиально важный для истории Северной Азии этап в развитии культуры древнейшего населения Сибири представлен наряду с ранее исследованными памятниками палеолита (Усть-Канская пещера на Алтае) вновь обнаруженным на Алтае поселением (пещера Страшная). Радиоуглеродный анализ кости подтвердил, что возраст этих находок более 45 тыс. лет, то есть они не моложе позднемустерских памятников Европы. Отсюда следует вывод, что Алтай оставался важнейшим центром расселения древнейшего человека и в последующее время, на стадии среднего палеолита. Раскопки в пещере Страшная выявляют новые черты развития человека по сравнению с более ранней эпохой. Выражается это в появлении техники леваллуа, которой свойственны более совершенные, принципиально новые способы расщепления камня. На смену гальке приходит специально подготовленный нук-

леус, с которого и скалывались длинные и широкие пластины правильных очертаний в виде удлиненного треугольника.

Леваллуазский этап палеолита подготовил дальнейшее развитие палеолитической культуры в Сибири и на Дальнем Востоке. Археологами СО АН исследуются такие важные памятники начальной поры верхнего палеолита, как остатки поселения охотников на носорогов на Варваринной горе у оз. Байкал и на мамонтов на р. Кня у села Шестаковка в Кемеровской области, и поселение на р. Малая Сыя в долине Среднего Енисея.

ПО-СВОЕМУ, И ТОЖЕ в сложных формах, шло развитие докерамических культур позднего палеолита и мезолита на Дальнем Востоке. Одним из древнейших памятников каменного века в Приморье является поселение — мастерская у д. Осинки вблизи Уссурийска возрастом около 40 тыс. лет, сохранились рабочие площадки, на которых трудились мастера каменного века. Тот же путь развития культуры каменного века на основе галечной техники отражен новыми находками в Приморье в пещере Географического общества в устье р. Сучан, возраст которых, вероятно, несколько меньше, чем находок у Осинки (35—25 тыс. лет).

Конец палеолитического времени отмечен в Северной Азии появлением двух широко распространенных элементов палеолитического или мезолитического инвентаря. Первый из них — это листовидные клинки, обработанные с двух сторон плоской ретушью «солотрейского облика». Они представляют собой характерный элемент культуры позднелитического населения Прибайкалья, Якутии, Монголии, Дальнего Востока, Японии, существовавшей одновременно с мадленом Запада, примерно 17—12 тыс. лет назад. Такой, видимо, возраст подобных клинков в Приморье, в верхнем слое богатого находками поселения — мастерской около Устиновки. В Устиновке найдены резцы типа «арая», а вме-

сте с ними листовидные двусторонне ретушированные клинки, которые сопровождаются нуклеидными изделиями, получившими наименование «гобийских» нуклеусов (иначе — «торцовых»).

Все это говорит о том, что происходила своего рода широкая интеграция культуры на заключительном этапе палеолита и мезолита Внутренней Азии — от Японии и Приморья до Восточной Монголии.

В неолитическое время складываются большие локальные культуры Северной Азии, которые могут быть связаны с позднейшими историко-этнографическими комплексами, в первую очередь — тунгусами, амурскими племенами и палеоазиатами.

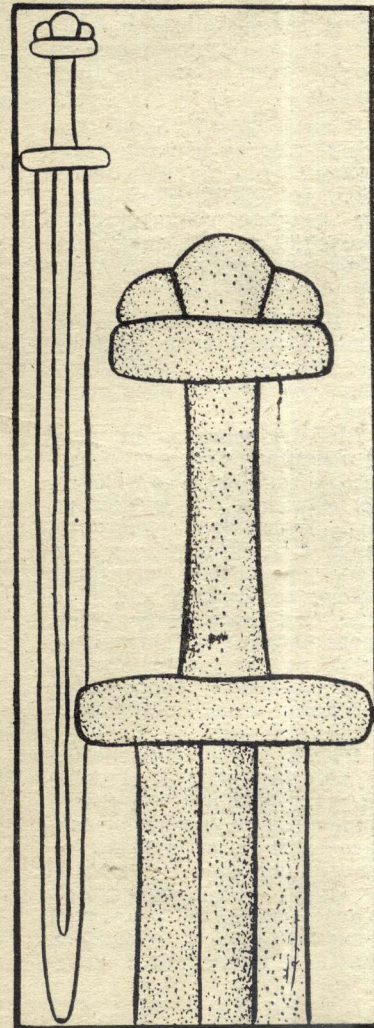
Внимание археологов в области изучения неолита за последние 10—13 лет было направлено главным образом на неолит Прибайкалья, Забайкалья и Дальнего Востока. Новые исследования на Ангаре, в районе строительства Братской и Усть-Илимской ГЭС, на Лене и на о. Ольхон дали богатый материал, позволяющий расширить и углубить представления о развитии неолитической культуры и культуры раннего бронзового века Прибайкалья.

НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ в изобилии встречаются неолитические поселения с огромными жилищами типа полужемлянок: чем дальше вниз по Амуру по направлению к океану (особенно ниже Хабаровска), тем гуще становятся такие поселения. Местами, например, на о. Сучу у Марининска или в Кондоне, около оз. Эворон, они превращаются в настоящие городки каменного века.

Исключительные возможности для реконструкции идейного мира древних обитателей Сибири представляют наскальные изображения. Новый материал о них дали исследования в долине р. Лены, в ее верховьях, где ранее были изучены петроглифы Шиншинских скал. Тща-

тельный осмотр скал красного песчаника на Лене и Куленге, в том числе на эффектным выходе скал в местности «Шаманкамень», дал обильный материал для понимания древнего искусства и культуры Ленского края и Восточной Сибири в целом.

(Окончание на 6-7 стр.).



Древнерусский меч, найденный в Чановском районе Новосибирской области.





# Смотр

Навстречу 20-летию СО АН СССР

## фундаментальных исследований



мерного складывания единства территорий и народов, составляющих ныне Советский Союз, большое значение, которое придавалось и придается Сибири в планах партии по строительству социализма и коммунизма.

**Е. ЖУКОВ,**  
академик-секретарь  
отделения истории АН  
СССР.

**В. ТИШКОВ,**  
ученый секретарь  
отделения истории АН  
СССР.

«Ваши работы открыли мне новую удивительную область древнего искусства. Никогда не думал, что в далекой холодной Сибири может быть такое оригинальное и выразительное искусство.

## Отзывы специалистов

Спасибо за то наслаждение, которое доставили мне Ваши книги».

(Из письма Герберта Кюна (ФРГ), одного из крупнейших специалистов по древнему искусству, академику А. П. Окладникову).

«Сердечное спасибо за посланные мне бесценные... произведения — «Бурятско-русский словарь» К. М. Черемисовой и «Материалы по истории уйгуров в IX—XII вв.» А. Г. Малавкина... То, что книги изданы Сибирским отделением АН СССР, свидетельствует о том, что ученые-специалисты в Ново-

сибирске полны творческих сил и вдохновения...».

(Из письма видного тюрколога А. Габен (ФРГ) профессору Е. И. Убрятовой).

Автор дает отличные очерки образования, архитектуры, живописи и театральных зрелищ. Рассмотрев сибирскую культуру как «часть общерусской культуры», он указывает на общие черты развития, а также на региональные отличия от русской нормы. В большей степени провинция, чем колония русской культуры, Сибирь шла в ногу с развитием Европейской России в области грамотности, технического и об-

щественного образования, городского планирования и театра.

**С. УОТРОУС.**

Сономский Государственный колледж (США). О книге А. Н. Копылова «Очерки культурной жизни Сибири XVII—XIX вв.».

«Автор обнаружил обширные знания действующей экономики сельского хозяйства, глубоко проник в социальный процесс деревни... Н. Я. Гущин совершил работу, превышающую чисто региональное значение. Как раз материалы о Сибири, области с относительно сложившимся сельским хозяйством, помогают еще раз сделать вывод о всеобщем действии ленинского кооперативного плана социалистической перестройки мелкого сельскохозяйственного производства».

**Франтишек ШРОМ,**  
«Чехословацкий исторический вестник», № 5, 1975 г., стр. 745, 750. О монографии Н. Я. Гущина «Сибирская деревня на пути к социализму»

# ГОРИЗОНТЫ ГУМАНИТАРНОЙ НАУКИ В СИБИРИ



(Продолжение.  
Начало  
на 5 стр.).

Зимой 1976 года экспедиция института исследовала уникальные наскальные изображения у Телецкого озера на Алтае, на которых неолитические охотники красочно изобразили фигуры лосей.

Своеобразным штрихом из жизни неолитических племен Дальнего Востока является искусство нижнеамурского неолита, не похожее ни на какое другое в Северной и Восточной Азии. Особое внимание было уделено археологами уникальным памятникам древнего искусства Нижнего Амура, петроглифам в Сакачи-Аляне и у д. Шереметьевой на р. Уссури. Древнейшие из них могут быть датированы мезолитом, а также неолитическим временем. В них с наибольшей силой выступают оригинальные черты духовного мира и эстетических представлений первобытного населения Приамурья.

В лесостепной части Западной Сибири нашими археологами открыты и исследованы многочисленные богатые находки неолитических поселений и погребений, андроновской и ирменской культуры эпохи бронзы.

...Под Новосибирском обнаружены памятники яркой и своеобразной самусьской культуры начала бронзового века.

**ВРЕМЯ перехода от камня к металлу** отмечено в раскопках такими памятниками, как обширное поселение на сопке Харинской, серия поселений с древнейшими находками бронзовых изделий в районе оз. Эворон и в Кондоне. Эти памятники дают представление о двух вариантах культуры бронзового века: северном, эворонском, и южном — типа поселений в Харинской пади.

На Амуре начало железного века отмечено памятниками уральской культуры. Она принадлежала оседлым земледельцам и скотоводам — современникам янговской культуры — и, по-видимому, имела общее с последней происхождение, отличаясь рядом особенностей в керамике.

В конце 1 тыс. до н. э. и начале 1 тыс. н. э. вплоть до VII в. в долине Амура, на территории Приморья и в соседней Маньчжурии распространяется культура мохэ-

ских и шивейских (на севере) племен. Оригинальная культура мохэ представлена в исследованиях археологов СО АН СССР большими могильниками (например, Троицким на р. Зее у Благовещенска), а также многочисленными поселениями с землянками, в том числе укрепленными поселениями (Михайловское городище). В Приморье, а также в Северной Маньчжурии мохэские племена в VII в. н. э. создают первое государство тунгусо-маньчжурских племен — Бохайское королевство.

Богатый вещественный материал получен при систематических раскопках обширных могильников чжурчженского времени в районе оз. Болонь, у с. Надеждинского в Еврейской автономной области, у поселка Смидовичи. Памятники чжурчженей замечательны и тем, что в них прослеживается определенная генетическая связь с позднесредневековой и этнографической культурой аборигенов Дальнего Востока, тунгусо-маньчжурских племен, в первую очередь нанайцев.

Кроме Приамурья и Приморья, археологические исследования велись и на крайнем Северо-Востоке, Скотском побережье, Сахалине и Курильских островах. Они позволяют значительно полнее, чем прежде, обрисовать прошлое этих районов тихоокеанской области. Становится возможным проследить сложные культурно-этнические отношения (айны, эски-

мосы, коряки и другие «палеоазиаты») на севере Тихого океана. В частности, это относится к так называемой «охотской культуре», которая все больше привлекает внимание советских и зарубежных, в первую очередь японских, исследователей.

## Сибирь после Ермака

В ЦЕНТРЕ внимания сотрудников сектора истории дооктябрьского периода находится проблема колонизации края, истории крестьянства и рабочего класса, предпосылки буржуазно-демократической и социалистической революций в Сибири. Изучить колонизацию — это значит, прежде всего, исследовать огромный вклад трудового русского народа в освоение сурового края на протяжении более трех веков, показать положительное влияние русской культуры на развитие окраин.

Новые материалы, впервые введенные в научный оборот, позволили всесторонне осветить процесс формирования и развития класса крестьян на территории Сибири, их деятельность и образ жизни. Привлечение многообразных типов источников и комплексное применение методов истории, этнографии, социологии, фоль-

клористики дает возможность рассматривать развитие общественного сознания в Сибири в прошлом.

Изучение истории сибирского отряда рабочих, классового расслоения крестьянства в процессе развития капитализма и аграрных отношений позволило более полно раскрыть социально-экономические предпосылки победы Советской власти в Сибири, объективные условия для формирования и развития союза рабочих и крестьян.

**Археографические исследования в СО АН**, начатые в 1965 г. по предложению академика М. Н. Тихомирова, подарившего Новосибирску свою уникальную коллекцию древних книг, привели к созданию в Новосибирске третьего по значению археографического центра страны. Была разработана новая методика полевой археографической работы, осуществлена подготовка кадров и проведена 51 экспедиция, в ходе которых были обследованы обширные районы от Урала до р. Лены и от Заполярья до Казахстана. Приобретено 1300 рукописных и старопечатных книг, древнейшие из которых датируются серединой XV в. Многие находки получили научное описание и введены в научный оборот, а некоторые (например, «Судные списки Максима Грека») изданы монографически. Вскрыт пласт неизвестной ранее уральско-сибирской крестьянской литературы XVIII в., найде-

но несколько новых сборников сочинений древнерусских писателей XII—XVII вв. Спасено более 30 шедевров русского печатного станка XVI в., начиная с типографий Ивана Федорова. «Археографическое открытие Сибири» расценено на общесоюзных и международных конгрессах как важное достижение советской науки. Наши археографы поддерживают постоянные рабочие контакты с ведущими славистами в стране и за рубежом, в том числе в Оксфорде и Токио.

В ИНСТИТУТЕ ведется работа по созданию **историко-архитектурного музея под открытым небом**. Экспозиция музея будет состоять из архитектурных, исторических и этнографических экспонатов.

Из разных районов Сибири в хранилище доставлено 15 уникальных памятников деревянного зодчества Сибири XVII—XIX вв.: Спаско-Защиверская крепость (1700 г.), северная и южная башни Казымского (Юильского) острога, бурятский дуган из Гусиноозерского дацана, нанайский охотничий домик, изба «семейских», изба-клеть потомков Ивана Поломошного (сподвижника Семена Дежнева), крестьянские дома, амбары, баня, погреб, ветряная мельница, а также большое количество разнообразного историко-этнографического материала, связанного с хозяйственной деятельностью и бытом сибиряков того времени.

## Сибирь советская

КОЛЛЕКТИВ ученых отдела истории советского общества работает над изучением и обобщением закономерностей и анализом особенностей социально-экономических и культурных преобразований в Сибири в процессе борьбы трудящихся за победу Октябрьской революции, строительства социализма и коммунизма.

Освещен процесс возрождения сибирской промышленности после гражданской войны, ее место и роль в осуществлении ленинского плана социалистической индустриализации СССР и вклад сибирской промышленности



Уникальное зеркало (XIII—XIV вв.) из курганного могильника Кыштовка-2, Новосибирская область.



Шаманская личина (о. Жилой, р. Ангара) эпохи бронзы.

(Окончание  
на 7 стр.).





(Окончание.  
Начало на 5-6 стр.)

в создание материально-технической базы социализма, прослеживаются важнейшие социально-экономические сдвиги, происшедшие на основе индустриального развития в ранее отсталой окраине страны.

**СУЩЕСТВЕННЫЕ** результаты получены в области изучения и обобщения внутренних закономерностей развития сибирского отряда рабочего класса СССР в процессе социалистического строительства и в период развитого социализма. В исследованиях раскрывается динамика численности рабочих, анализируются источники и формы пополнения рядов рабочих, изменения социального состава рабочего класса, глубокие сдвиги в его культурно-техническом уровне и материально-бытовых условиях, рост его общественно-политической активности и возрастание руководящей роли во всех сферах общественной жизни.

Впервые в историографии воссоздана целостная картина многообразных процессов социально-экономического развития сибирской деревни на протяжении периода социалистической реконструкции народного хозяйства 1926—1937 гг. При этом отдельные проблемы, бывшие «белыми пятнами» в науке, пришлось изучать заново, при решении других внесены новые трактовки. Главный итог изучения выразился в выявлении общих закономерностей социально-экономического развития сибирской деревни.

В **ОБЛАСТИ** изучения истории культуры и интеллигенции Сибири в период строительства социализма исследовались важнейшие закономерности становления и развития культуры Сибири в первые годы после победы Октябрьской революции. Определены основные этапы в культурном строительстве, проанализированы формы организации народного просвещения и идеологической борьбы в зависимости от изменений конкретно-исторических условий, показаны важнейшие итоги начального периода осуществления культурной революции. Большое значение придается исследованию истории организации науки в Сибири.

**ИССЛЕДОВАНИЕМ** языков коренного сибирского населения занимается коллектив сектора языков народов Сибири. Многие из этих языков и диалектов принадлежат столь малым народам, что их носители неизбежно сольются с другими, и языки эти перестанут существовать. Между тем, для лингвистической теории важен каждый язык, и надо спешить записать, обследовать те из них, которые сегодня еще живут.

В 1976 году в отделе филологии началась разработка двух новых коллективных тем. Одна из них — «Синтаксис сложного предложения в языках разных систем». В ходе этих исследований должны быть осмыслены под единым углом зрения разнообразные конкретные способы выражения «сложной мысли», то есть способы выражения связи, отношений в языках разного строя. Это, с одной стороны, языки Сибири, в первую очередь тюркские, тунгусоманьчжурские, монгольские, с другой — европейские, в частности, русский. Русский язык, распространяясь с запада на восток, испытал на себе существенное влияние восточных соседей. В нем обнаруживается целый ряд черт, чуждых современным западным европейским языкам, но находящихся параллель в языках Сибири.



Одна из многих монографий института.

Вторая тема — «Диалектологический атлас тюркских языков Сибири». Это часть общесоюзной темы — «Атласа диалектов тюркских языков СССР». В составлении сибирского атласа принимают участие научно-исследовательские институты Сибири (Хакасский, Алтайский, Тувинский, Якутский) и научные коллективы кафедр иностранных языков сибирских вузов (Новокузнецк, Томск и др.). Атлас призван показать распределение характерных диалектных особенностей языков Сибири на территории расселения тюрков. Это позволит сделать важные для науки выводы об историческом развитии этих языков, их взаимодействии между собой и с языками других семей, их отношении к древним тюркским языкам и о том, какие народы могли предшествовать тюркоязычному населению этих мест, на базе какого субстрата складывались разные тюркские языки современной Сибири, о том, как распространялась «тюркская волна» (или волны).

В **НОЯБРЕ 1969** г. при отделе филологии была организована лаборатория экспериментально-фонетических исследований (ЛЭФИ). В условиях Сибири с многочисленными языками и территориальными диалектами перед ЛЭФИ встал специфическая задача — создание на основе обобщения экспериментально-фонетических материалов по конкретным языкам и диалектам учения об артикуляционных базах, их типологии и классификации. Эта работа вводит в науку новый важный исторический источник для реконструкции этногенетических процессов на территории Сибири.

Группа лексикологов отдела филологии изучает лексику русских говоров Сибири. Русские и украинские переселенцы в Сибирь в XVII в. и после, живя компактными группами, также попадали в разные условия и в зависимости от них сохраняли свои прежние диалекты («семейские», старожильские поселения на Ангаре, Оби), создавали местный диалект (русско-устыинцы), утрачивали свой родной язык (олекминские «лашечные» — «го-сударевы ямщики»). Эти наблюдения важны как для русской диалектологии, так и для истории.

**Литературоведение** как одно из направлений в системе научных исследований института возникло в период коллективной работы над «Историей Сибири». Задача, возложенная на литературоведов, состояла в создании цельного очерка развития литературы и театра Сибири с XVII в. до нашего времени. И, хотя этот очерк был по необходимости кратким, он впервые представлял в историческом плане общую картину литературной жизни и искусства края, открывал перед его авторами перспективы дальнейших исследований. Уже в период завершения «Истории Сибири» в 1967 г. родилось решение о создании двухтомной «Истории русской литературы Сибири».

В процессе работы над «Историей русской литературы Сибири» был исследован фактический материал, в ряде своих аспектов малоизученный, а порой и неизвестный науке, что позволило создать наиболее полную картину литературной жизни Сибири на протяжении почти четырех столетий. Но главная задача исследователей состояла в новом теоретическом осмыслении литературы края. Авторский коллектив двухтомника впервые рассмотрел литературную жизнь на востоке страны в историко-литературном аспекте, как органическую часть общерусского литературного процесса. В основу анализа было положено изучение тех же закономерностей, которые определяли развитие общественной жизни и литературы всей страны. Это, разумеется, не исключало внимания к специфическим чертам местной литературы. Именно с учетом общего и особенного была установлена ее периодизация. Творчество сибирских писателей подверглось углубленному литературоведческому анализу, оно рассматривалось с учетом проблем художественного метода, творческой индивидуальности, жанрового своеобразия произведений, особенностей мастерства и стиля.

**В. АЛЕКСЕЕВ**, заместитель директора института, доктор исторических наук.

**В. ЛАМИН**, ученый секретарь института, кандидат исторических наук.

Фото Ю. Полумискова.

## ЭЛЕКТРО- ПЕРЕНОС ПРИМЕСЕЙ В ЖИДКИХ МЕТАЛЛАХ

(Окончание.  
Начало на 4 стр.)

Важное значение имеет также вывод о невозможности получения от одной ячейки очищенного металла в количестве, превышающем приблизительно 1 г в сутки. Поэтому установки большей производительности должны содержать много разделительных капилляров.

**Исследование устройств для очистки электропереносом.** Экспериментальные исследования разделительных устройств различной конструкции показали, что наименьшие значения эффективного коэффициента диффузии (при данной плотности тока), определяющего степень развития паразитных конвективных токов, достигаются в вертикальных капиллярах диаметром до 2,5 мм с воздушным или водяным охлаждением.

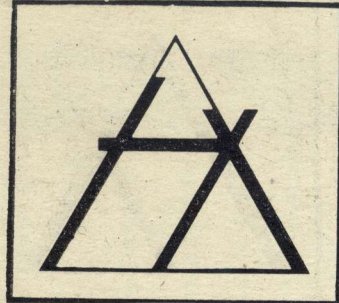
**Глубокая очистка галлия.** В статической ячейке длиной 1 м была достигнута очистка галлия от намеренно введенной примеси висмута в 100000 раз. Аналогичные результаты были получены и при очистке от намеренно введенных примесей других металлов.

Установка для дополнительной очистки особо чистого галлия экспонировалась на выставке приборов в Доме ученых СО АН СССР в 1971 г. и в течение нескольких лет эксплуатируется в ИНХ СО АН СССР и в Институте физики полупроводников СО АН СССР. С ее помощью получено несколько сот граммов галлия (Гл-ЭП), очищенного электропереносом.

В связи с острой потребностью промышленности в чистом галлии мы ожидаем быстрого внедрения метода. Первоочередная задача поэтому — разработка аппаратов повышенной производительности и их испытание.

**Молекулярная теория электропереноса.** До недавнего времени на каждое, экспериментально измеренное значение эффективного заряда или подвижности приходилось смотреть, как на загадку природы. Почему данная примесь движется к аноду, и ее эффективный заряд равен, к примеру, — 7? На подобные вопросы не было ответа, и таблица экспериментальных значений эффективных зарядов, кочуя из одной книги в другую и постоянно пополняясь, представляла перед исследователем как хаотичный набор цифр, настоятельно требующий разгадки. В течение 50 с лишним лет не удавалось даже найти способ предсказания знака эффективного заряда.

Основываясь на теории электропереноса, развитой в последние годы проф. Д. К. Белащенко (Московский институт стали и сплавов), нам удалось показать, что в сплавах большой группы металлов, в том числе во многих системах с галлием, сечения рассеяния электронов проводимости не зависят от природы второго компонента и состава сплава и могут быть рассчитаны по электропроводности чистых жидких металлов. Подобные расчеты позволили определить область возможной применимо-



сти электропереноса как метода глубокой очистки жидких металлов. Наиболее перспективными объектами для очистки этим методом оказались обладающие малыми сечениями рассеяния цинк, кадмий, алюминий, галлий, индий и щелочные металлы, в которых большая часть примесей относительно быстро движется в одном направлении — к аноду. В повышении степени чистоты всех этих металлов, особенно кадмия и индия, заинтересованы наука и промышленность.

**Концентрирование микропримесей.** Развита феноменологическая теория применения электропереноса для концентрирования микропримесей в жидких металлах и разработана методика концентрирования, позволяющая одновременно определить подвижности примесей и эффективные коэффициенты диффузии. Экспериментально изучено концентрирование многих примесей в жидком галлии.

**Выращивание монокристаллов металлов.** Экспериментально показана возможность использования электропереноса для выращивания монокристаллов висмута и олова из их насыщенных расплавов в жидком галлии и изучены основные факторы, определяющие скорость роста. В результате выполненных исследований показана принципиальная возможность электрического управления материальными (ионными) потоками в жидких металлах, что обещает многочисленные и весьма важные приложения. В частности, интенсивно изучаются несколькими группами исследователей контролируемая током жидкофазная эпитаксия, позволяющая получать тонкие слои арсенида галлия, антимонида индия и других сложных полупроводников. По аналогии с электроникой — электрическим управлением электронными потоками — это, открывающее большие перспективы направление получило название ионик.

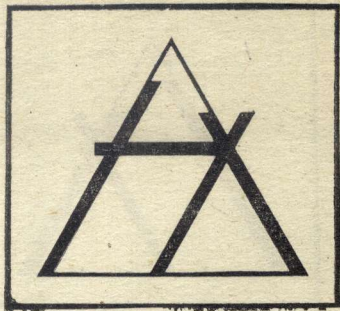
**Электрические подвижности.** Разработаны различные методы экспериментального определения электрической подвижности. С их помощью определены подвижности висмута, олова, свинца, ртути, меди, серебра, золота в жидком галлии.

Исследование электропереноса проводилось автором совместно с Д. Д. Богдановой, М. В. Корниевич, Р. А. Половинкиной, Л. И. Щукиным при участии многих других специалистов ИНХ СО АН СССР и других организаций и в тесном сотрудничестве с одним из пионеров изучения электропереноса в СССР профессором С. И. Дракиным (Московский химико-технологический институт им. Д. И. Менделеева).

Широкое развертывание теоретических и прикладных исследований электропереноса — одна из важнейших задач физико-химического отдела ИНХ СО АН СССР, переживающего сейчас период становления.

**В. МИХАЙЛОВ**, заведующий физико-химическим отделом ИНХ СО АН СССР, доктор химических наук, профессор.  
г. КЕМЕРОВО.





(Окончание.  
Начало на 3 стр.).

сорбции и пламенной фотометрии, нейтронно- и ионно-активационного анализа, различных видов полярографии.

Практическое применение нашел развитый в институте метод получения многих веществ в особо чистом состоянии. Среди них — золото, сурьма, мышьяк, германий, целый набор индивидуальных и смешанных оксидов, сульфидов, селенидов, галогенидов.

### СИНТЕЗ НОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Синтетическое направление работ института включает изучение фазовых диаграмм многокомпонентных систем, изучение структуры различных фаз, образующихся в этих системах, определение фундаментальных характеристик соединений, разработку метода получения соединений в индивидуальном состоянии. Мы располагаем широким набором методов синтеза, в том числе высокотемпературных.

Крупный вклад института в развитие неорганического синтеза — это комплексные исследования двойных вольфраматов и молибдатов щелочных и редкоземельных металлов, в ходе которых получена информация по структуре фазовых диаграмм систем, где образуются эти соединения, подробное кристаллохимическое описание этого класса соединений. Второй пример систематического исследования, заканчивающегося синтезом и выращиванием монокристаллов, — работа с халькогенидами редких земель (сульфидами, селенидами, окисульфидами, теллуридами).

В синтезах, выращивании кристаллов и исследовании свойств этих двух классов соединений, целый ряд из которых уже находит применение в твердотельной технике, институт является пионером. Синтезировано более 500 соединений, применяемых уже или пополняющих резерв материаловедения, 100 из них получены впервые.

### РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ РОСТА МОНОКРИСТАЛЛОВ И МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СЛОЕВ

Однажды мне привелось присутствовать на лекции известного американского специалиста по росту кристаллов. Речь шла о выращивании искусственных драгоценных камней. Одна из слушательниц, явно взволно-

# СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

ванная услышанным, спросила: «Профессор, как же теперь быть? Я очень люблю рубин, а вы говорите, что их выращивают искусственно тоннами. Есть ли какой-либо способ отличить натуральный рубин от выращенного, подобно огурку?».

«Я могу рекомендовать два способа, — был ответ. — Верить своему ювелиру или устроить самостоятельную проверку. Для этого вам нужно раскалить камень до бела и бросить в воду. Если он лопнет — значит был натуральный».

В этом шутовском ответе удачно отражен замечательный факт — искусственные кристаллы значительно превосходят естественные по совершенству структуры и воспроизводимости свойств.

Однако техника прихотливой ювелиров и любителей красных камней. Сравнительно незначительный уровень структурных несовершенств монокристаллов — одна из основных причин порой очень высокой невоспроизводимости свойств твердотельных микро- и оптоэлектронных устройств. Выращивание кристаллов пока еще во многом — искусство. Преобразование этого искусства в управляемый во всех деталях технологический процесс требует познания многих загадок акта превращения вещества в материал с заданными свойствами.

В институте широко ведутся исследования закономерностей формирования кристаллов, монокристаллических эпитаксиальных слоев и многослойных твердотельных структур. В числе изучаемых процессов — осаждение из сложных газовых смесей, кристаллизация из расплава, растворов в расплаве, гидротермальный синтез.

Основной упор в этих исследованиях делается на выявление основных факторов процессов, определяющих состояние формируемого кристалла или твердотельной структуры. В ИНХе получены интересные результаты. Можно упомянуть разработанную систему оптимизации процессов роста монокристаллических слоев из сложных газовых сред с использованием опытной и расчетной информации о термодинамических, кинетических и газодинамических параметрах применяемых процессов. Эта система применена для анализа (с использованием ЭВМ) нескольких десятков практически важных систем. Результаты анализа позволяют во много раз сократить процедуру поиска оптимальных условий процессов, использованных в технологии

микроэлектронных устройств.

Специалистов по росту кристаллов давно привлекал процесс кристаллизации из растворов в расплаве. В принципе этот процесс позволяет получить монокристаллы веществ, разлагающихся при плавлении или имеющих фазовые переходы. Однако в этом процессе получились лишь мелкие, не представляющие интереса для техники кристаллы. Основываясь на обширных результатах кристаллохимических и физико-химических исследований окисных систем, сотрудники института смогли выявить основные закономерности кристаллизации вещества из расплава, разработать на этой основе методы роста крупных кристаллов двойных вольфраматов и молибдатов оптического качества. Эти кристаллы, обладающие очень ценными техническими свойствами, не выращивают пока нигде, кроме нашего института. То же можно сказать о монокристаллах халькогенидов редких земель.

К серьезным успехам института можно отнести разработку нового метода бесконтактной кристаллизации, позволившего получать профилированные кристаллы германия высокого совершенства.

### ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ НЕУСТОЙЧИВОСТИ МНОГОСЛОЙНЫХ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ СТРУКТУР

Такие структуры — основа современной микро- и оптоэлектроники. Один из примеров — структуры типа МДП (металл — диэлектрик — полупроводник). Основное явление, обуславливающее работу этих структур, — это изменение поверхностной проводимости полупроводника при приложении разности потенциалов к нему и металлу, отделенному от него слоем диэлектрика. Необходимое условие воспроизводимой работы прибора — точное соответствие величины проводимости величине приложенной разности потенциалов.

Воспроизводимости часто нет даже в серии приборов, созданных, казалось бы, в совершенно одинаковых условиях. Могут различаться параметры одинаково построенных элементов интегральных схем. Параметры отдельных элементов могут изменяться в процессе эксплуатации при хранении. Мы пытались связать такую невоспроизводимость с вари-

ацией состояния материалов, составляющих МДП-структуры. Этот подход оказался конструктивным.

Так, в используемых в качестве диэлектрика слоев аморфной двуокиси кремния были обнаружены предкристаллизационные явления, инициируемые следами воды или некоторых примесей. Универсально применяемые слои другого диэлектрика — нитрида кремния — хранили в себе еще больший сюрприз: в противоречие с установившимися представлениями, они оказались вообще не нитридом кремния, а смесью амидных и имидных соединений. Общее содержание в веществе этих слоев водорода достигает 20% по отношению к кремнию. Не заметить такое высокое содержание дополнительного элемента (это даже не примесь, а основной компонент) в общем не трудно, если вспомнить, что слой диэлектрика имеет толщину 500—1000 ангстрем, а водород — элемент, трудно определяемый. Мы его обнаружили, во-первых, потому, что специально внимание уделяли составу, как важнейшему фактору состояния материала, и, во-вторых, потому, что для исследования этих слоев мы впервые применили мощную методику спектроскопии полного внутреннего отражения. Обе отмеченные особенности состояния слоев двуокиси и нитрида кремния — изменение структуры и состава — причина образования изменяющихся по величине и расположению в пространстве объемных зарядов и следующей отсюда электрической неустойчивости структур.

На неустойчивость структур может серьезно влиять неоднородность монокристаллических пластин полупроводника, обусловленная несовершенством процессов роста кристаллов.

МДП-элементы, созданные на участках кристалла с повышенной дефектностью или с повышенной концентрацией примесей, будут по электрическим параметрам отличаться от элементов, располагающихся на участках кристалла, более совершенных. В процессе создания диэлектрического слоя примесь из кристалла может переходить в слой диэлектрика, создавая сложную картину распределения в его объеме подвижного и встроеного заряда.

Среди удивительных фактов, обнаруженных при исследовании МДП-структур, есть просто неожиданные: так оказалось, что на границе раздела диэлектрика и полупроводника концентрация примесей, которых никто

до сих пор не определял ни в одном из используемых материалов, достигает **нескольких процентов** — и это на участке структуры, где вариация состава должна иметь наибольшее влияние на функцию прибора.

Набор использованных средств для исследования факторов неустойчивости МДП-структур включает: термодинамический анализ твердофазных превращений на границах раздела, электронно-микроскопическое исследование структурных превращений, локальный химический анализ с шагом в некоторых случаях до 100 ангстрем, комплекс электрофизических методов. Большая часть использованных средств и методов — оригинальны.

Аналогичный подход применен к исследованию факторов неустойчивости монокристаллических слоев арсенида галлия — основы высокочастотных и светоизлучающих твердотельных устройств. Основное внимание в этих исследованиях было обращено на влияние химического состояния примеси на электрофизические свойства слоев.

Сейчас совершенно ясно, что без значительно более детального, чем это принято в настоящее время, исследования общего содержания, химической формы и пространственного распределения примеси прогресса в совершенствовании кристаллов арсенида галлия, о перспективности которого хорошо написал в одном из предыдущих номеров «За науку в Сибири» профессор А. Ф. Кравченко, ожидать безнадежно. Что относится, в первую очередь, к примесям, которые окрестили успокаивающим именем «неконтролируемые», о судьбе которых многие исследователи не беспокоятся, — это: кислород, водород, углерод, азот и некоторые другие трудно определяемые элементы.

...Важная черта современного материаловедения — это невозможность разделить его проблемы на отдельные независимые задачи. При такой попытке ни отдельные задачи не получают полного решения, ни проблема в целом не сдвинется с места.

Материаловедение как комплексная и научная дисциплина может развиваться лишь на пути системного подхода. Нельзя еще утверждать, что он сформировался полностью. Но мы уже почувствовали совершенную необходимость и плодотворность кооперации не на словах, а на деле. Без такой кооперации трудно было бы столь успешно продвигаться в понимании процессов формирования материалов и разработать значительное количество уже внедренных или находящихся в состоянии освоения промышленных технологий материаловедческих тем.

**Ф. КУЗНЕЦОВ,**  
заместитель директора,  
доктор химических наук,  
профессор.

Президиум Сибирского отделения АН СССР с глубоким приговором извещает, что 13 февраля 1977 года после непродолжительной тяжелой болезни скончался выдающийся химик-неорганик, председатель Научного совета по термическому анализу АН СССР, председатель секции сорбентов и экстрагентов Научного совета «Гидрометаллургия» Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике, главный редактор «Журнала структурной химии» СО АН СССР, ответственный редактор журнала «Известия Сибирского отделения АН СССР. Серия химических наук», директор Института неорганической химии СО АН СССР академик

**Анатолий Васильевич  
НИКОЛАЕВ**

и выражает соболезнование родным и близким покойного.

### В ДОМЕ УЧЕНЫХ СО АН СССР.

17 февраля — Кинолекторий «Искусство кино». Экран борющегося континента (Латинская Америка) — в 21-30.

18 февраля — Симфонический концерт (абонемент № 2) — в 20.

19 февраля — Новосибирский театр музыкальной комедии. Кощеева загадка —

в 14. Цыганский барон — в 20.

20 февраля — Московский дискленд под управлением В. Грачева — в 20.

### В ДК «АКАДЕМИЯ»

17 февраля — Бродяга (1 и 2 серии) — в 12, 15. Седьмая пуля — в 18, 20, 22.

18 февраля — Бродяга (1 и 2 серии) — в 12, 15, 18, 21.

19—20 февраля — Весен-

ний призыв — в 12, 14, 16, 18, 20, 22.

21 февраля — Совместное занятие киноуниверситета «О нас и наших детях» и кинолектория «Актуальные проблемы советской социологии» — в 20.

22—23 февраля — Они сражались за Родину (1 и 2 серии) — в 12, 15, 18, 21.

Редактор В. Б. МАТВЕЕВ.

Адрес редакции: 630090, г. Новосибирск, 90, ул. Терешковой, 30, ком. 333. Индекс для подписки на газету — 50905 по каталогу Новосибирского областного агентства «Союзпечать».



Телефоны и комнаты: редактора 65-31-58 [ком. 328]; отдела партийной жизни, общественных наук и ответственного секретаря 65-09-03 [ком. 331, 335]; отделов точных, естественных наук и фотоиллюстрации 65-75-59 [ком. 329, 335]; секретаря и отдела писем 65-31-58 [ком. 333].