



ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!

ЗА НАУКУ В СИБИРИ

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

№ 5 (786).
27 января 1977 г.

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.

Навстречу 20-летию СО АН СССР

Академик Г. И. МАРЧУК,
вице-президент Академии наук СССР,
председатель Сибирского отделения
Академии наук СССР,
лауреат Ленинской премии,
Герой Социалистического Труда.



НАШ ЗОЛОТОЙ ФОНД

18 мая 1977 года исполняется 20 лет со дня выхода постановления Совета Министров СССР об организации Сибирского отделения Академии наук СССР. Отделением пройден путь формирования коллективов как в Новосибирском научном центре, так и в других исследовательских центрах на востоке нашей страны. Созданы большие коллективы в Новосибирске, Иркутске, Якутске, Улан-Удэ, Красноярске, Томске. Организованы академические ячейки в Барнауле, Омске, Тюмени, Кемерове и других городах Сибири.

ТЕМПЫ РАЗВИТИЯ научных исследований в Сибири сейчас достаточно высоки. За последние годы организован ряд новых институтов, которые образовали научные центры в Томске и Красноярске.

В настоящее время Сибирское отделение состоит из 48 научно-исследовательских и опытно-конструкторских учреждений, представляющих практически все основные направления естественных и общественных наук. В отделении работает 35 тысяч человек, в том числе в Новосибирском научном центре 23 тысячи. В отделе-

нии около 16 тысяч научных сотрудников и научно-технических работников. Среди них 25 академиков, 54 члена - корреспондента АН СССР, 330 докторов и более трех тысяч кандидатов наук.

Упорный труд ученых, всех сотрудников Отделения, постоянное внимание к его деятельности со стороны партийных и государственных органов позволили в сравнительно короткий срок добиться успехов в области развития фундаментальных исследований, внедрения достижений науки в народное хозяйство и подготовки кадров. Многие проблемы, решенные Сибирским отделением, имеют первостепенное значение для развития всей экономики нашей страны, особенно производительных сил Сибири. Это явилось осуществлением одной из важнейших задач, поставленных партией и правительством при организации Сибирского отделения.

XXV СЪЕЗД КПСС особо подчеркнул повышение роли фундаментальной науки в жизни нашего общества.

Фундаментальные исследования, проводимые в институтах Академии наук, как правило, существенно опережают постановку аналогич-

ных работ в отраслевых научно-исследовательских институтах. Они нацеливают на основательный научный поиск, определяют глубину познания законов природы и общества. В сущности, речь идет о саморазвитии науки и создании фундамента для дальнейших приложений.

В Сибирском отделении АН СССР накоплен значительный опыт в организации фундаментальных и прикладных исследований. Получены результаты по целому ряду разделов современного естествознания и общественных наук, многие из которых стимулировали постановку и решение проблемных вопросов новой техники и технологии. Созданы оригинальные научные направления и школы, занявшие по некоторым отраслям знаний ведущее место в советской и мировой науке.

[Окончание на 2 стр.]

ОТ РЕДАКЦИИ

Сегодня еженедельник СО АН СССР начинает публикацию спецвыпусков под рубрикой «Смотр фундаментальных исследований». В год 60-летия Великого Октября и 20-летия СО АН СССР эта тема должна стать главной для газеты, как в свое время ведущей темой были спецвыпуски «Дни науки» (1970 г.) и «Дни технического прогресса» (1974 г.). Коллективам институтов Отделения предоставляется возможность рассказать на страницах «За науку в Сибири» о главнейших результатах, полученных в области фундаментальных исследований, развитию которых в течение всех двадцати лет в Сибирском отделении АН СССР придавалось первостепенное значение. Сегодня роль таких исследований чрезвычайно возрастает. «...Полноводный поток научно-технического прогресса иссякнет, если его не будут постоянно питать фундаментальные исследования», — подчеркивалось в Отчетном докладе ЦК КПСС XXV съезду партии. Итак: выпуск первый, слово — Институту физики полупроводников СО АН СССР (г. Новосибирск).

ЧИТАЙТЕ

В НОМЕРЕ

Смотр фундаментальных исследований

Физика полупроводников:
три направления

2, 4 стр.

Об акустооптике
и акустоэлектронике

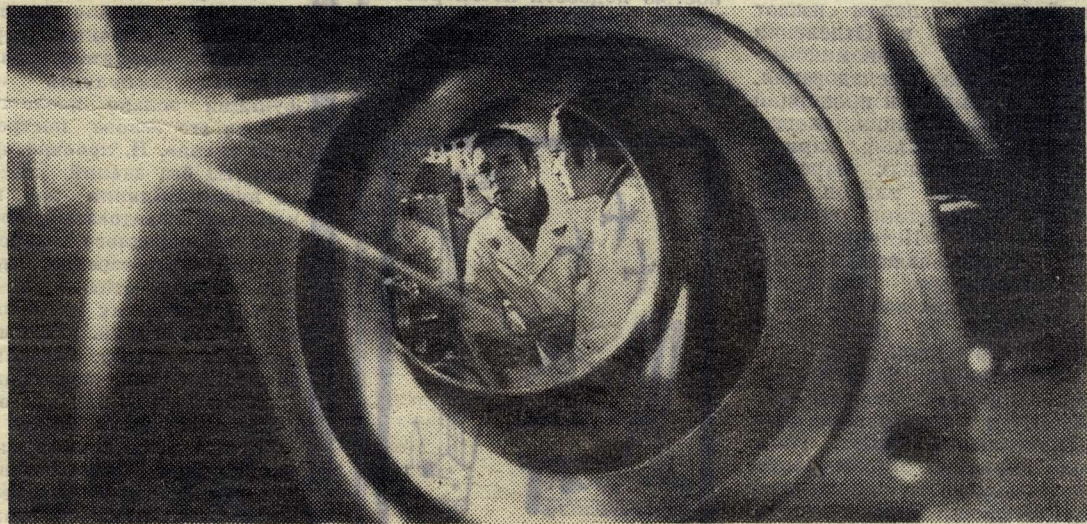
5 стр.

Удивительный материал —
арсенид галлия

4 стр.

Точность
лазерных спектрометров

6 стр.



Лаборатория радиационной физики Института физики полупроводников СО АН СССР.

Много информации дает метод обратного рассеяния кристаллов ускоренных частиц. На снимке: один из авторов новой методики ветеран лаборатории старший инженер Станислав Александрович Соколов и младший научный сотрудник Владимир Иванович Ободников за подготовкой эксперимента в зале ускорителя.

Фото Р. Ахмерова (вверху) и В. Новикова.

НАШ

ЗОЛОТОЙ ФОНД

Академик Г. И. Марчук.

(Окончание.)

Начало на 1 стр.)

ПРИМЕРом крупных результатов фундаментальной науки, полученных учеными Отделения, могут служить — развитие алгебры и логики, дифференциальных уравнений и анализа, прикладной и вычислительной математики, механики вихревых процессов и струйных течений, механики горных пород, теории теплообмена и низкотемпературной энергетики.

Осуществлен оригинальный метод ускорения элементарных частиц на встречных пучках, широко используемый в фундаментальных исследованиях. Работы в области физики оптических квантовых генераторов заложили основы нелинейной лазерной спектроскопии сверхвысокого разрешения, привели к созданию квантовых генераторов с рекордными параметрами.

В Отделении сложилась общепризнанная в международном плане школа катализа, развивающая научные основы предвидения каталитических реакций, с помощью которых найдены пути оптимизации химических процессов, сокращения сроков получения новых химических веществ и катализаторов. Крупные успехи достигнуты сибирскими научными школами в области неорганической и органической химии.

Впервые в советской геологии удалось осуществить сочетание геологических исследований с геофизическими, геохимическими и палеонтологическими. Исследования геологов Отделения являются теоретической базой для прогнозирования и поиска полезных ископаемых и играют большую роль в изучении и освоении минеральных ресурсов Сибири.

Результаты в области молекулярной биологии, генетики, биохимии позволили решить ряд практических задач. Выведены новые сорта культурных растений, изучаются методы предупреждения болезней растений, животных и человека. Видное место занимает изучение огромных биологических ресурсов Сибири и Дальнего Востока. Успешно развивается советская школа леса.

БОЛЬШОЕ ЗНАЧЕНИЕ как для Сибири, так и для всей страны в целом имеют выполненные в Отделении комплексные экономико-математические исследования, расчеты темпов и пропорций развития экономики, энергетики, оптимальных вариантов перспективных народнохозяйственных планов. Нашими историками создана пятитомная «История Сибири», представляющая собой систематическое изложение с марксистских позиций истории Сибири с древнейших времен до наших дней.

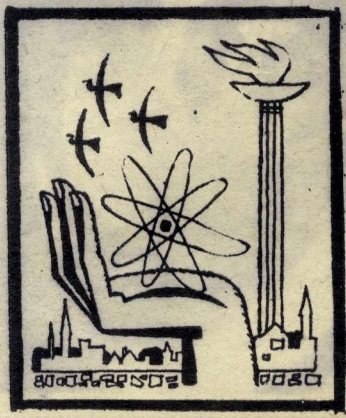
Необходимо отметить новые тенденции, которые проявляются в организации фундаментальных работ. Главный принцип организации исследований, заложенный при создании Сибирского отделения, — это комплекс-

ность. Его реализации в наших условиях способствуют три важных фактора: наличие высококвалифицированных коллективов ученых почти по всем направлениям естествознания и общественной наук, их территориальная близость и системный подход при планировании научных исследований по наиболее важным и крупным проблемам.

ПРОГРЕССИВНАЯ форма фундаментальных исследований — координационные планы Отделения, направленные на концентрацию усилий институтов по реализации крупных научных теоретических проблем. Всего к настоящему времени в Отделении действует 15 координационных планов, объединяющих и координирующих усилия многих институтов Отделения по решению фундаментальных проблем, связанных с турбулентностью, микроэлектроникой, физикой лазеров и лазерной техникой, катализом, молекулярной биологией, применением математических методов в химии, созданием элементов и математического обеспечения оптических вычислительных машин, автоматизацией научных исследований, сельским хозяйством и другие.

Наиболее значительные результаты будут представлены на смотр фундаментальных исследований, который Президиум проводит в канун 20-летия Сибирского отделения. Будут представлены работы как ведущих ученых, так и молодых исследователей. И сегодняшним номером газета «За науку в Сибири» начинает отчет исследовательских коллективов Отделения о результатах фундаментальных исследований, которые составили «золотой фонд» каждого института, отдельных научных школ и всего Сибирского отделения. Широкое ознакомление общественности с фундаментальными исследованиями, проведенными в Сибирском отделении Академии наук СССР, является важным мероприятием наших коллективов в юбилейном 60-м году Советской власти.

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ исследования — это главная задача Академии наук, и мы должны со всей ответственностью подвести итоги работ наших ученых и коллективов в области познания основных закономерностей природы и общества.



Смотр

фундаментальных исследований

Навстречу 20-летию СО АН СССР



Институт физики полупроводников СО АН СССР

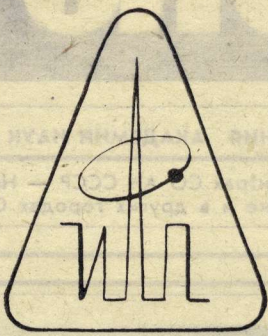
«ВИЗИТНАЯ КАРТОЧКА» ИНСТИТУТА

© Институт организован в 1962 году.

© В институте работает 153 научных сотрудника, из них: 1 член-корреспондент АН СССР, 8 докторов и 100 кандидатов наук.

© За последние 5 лет (с 1972 по 1976 гг.) сотрудниками института опубликовано около 700 статей, из них более 100 в зарубежных журналах; в академических изданиях выпущено в свет 10 монографий; в институте подготовлено 4 доктора и 66 кандидатов наук.

© Работниками института получено 50 авторских свидетельств на открытия и изобретения, сотрудники института награждены 6 бронзовыми медалями ВДНХ.



«ОТ ЖИВОГО
СОЗЕРЦАНИЯ
К АБСТРАКТНОМУ
МЫШЛЕНИЮ,
И ОТ НЕГО
К ПРАКТИКЕ»

В. И. ЛЕНИН.

В Институте физики полупроводников СО АН СССР ведутся исследования по трем основным направлениям: 1) электронные и физико-химические процессы в объеме и на поверхности твердого тела, и на этой основе — дальнейшее развитие элементной базы микроэлектроники и оптоэлектроники; 2) акусто-электронные и акусто-оптические явления в кристаллах; 3) лазерная физика.

ПОЛЬЗУЯСЬ тем, что коллективу нашего института выпала большая честь открывать на страницах газеты «За науку в Сибири» серию публикаций, посвященных важнейшим фундаментальным исследованиям, выполненным учеными Сибирского отделения АН СССР, мне хотелось бы поделиться с читателями своим мнением, связанным с волнующими меня вопросами.

Что такое «фундаментальное исследование» в области физики твердого тела? Каковы, если можно так выразиться, «критерии фундаментальности»?

Как найти оптимальные соотношения между объемами фундаментальных и прикладных исследований?

Каково в настоящее время главное, генеральное направление фундаментальных исследований в области физики твердого тела?

ВРЯД ЛИ стоит соглашаться безоговорочно с заявлением того или иного исследователя, утверждающего, что он занят именно проведением фундаментальных исследований. К сожалению, а может быть, напротив, к счастью, «фундаментальный» или «нефундаментальный» характер исследования очень часто становится ясным далеко не сразу. Только испытание временем выявляет действительно фундаментальные исследования и результаты. Здесь, по-видимому, вполне законна аналогия с обычным строительством. Фундамент здания начинает выполнять свои функции только после того, как на его основе построено само здание. И, конечно, фундаменты без зданий никому не нужны. Здания же прикладных исследований, новых отраслей народного хозяйства, нашего мировоззрения, наконец, строясь отнюдь не на всех фундаментах чисто научных исследований. Таким образом, для оценки «фундаментальности» или «нефундаментальности» того или иного исследования нужно время.

Однако здесь возможны ситуации двух типов. Интервал, необходимый для реализации результатов фундамен-

тальных исследований, может быть существенно сокращен, если коллектив, проводящий эти фундаментальные исследования, четко представляет себе: фундамент какого здания он закладывает. Напротив, если у исследователя нет четкого понимания этого вопроса, — результаты фундаментальных исследований долгое время могут не находить себе применения. Такой фундамент стареет и разрушается, а когда наступает время строить здание, то фундамент практически при-

директора института члена-корреспондента АН СССР А. В. Ржанова. (О работах этого цикла уже рассказывалось на страницах газеты «За науку в Сибири», см. №№ 2, 3, 1976 г.).

В нашем институте сложилось удачное соотношение между объемами фундаментальных и прикладных исследований.

Каков же механизм влияния прикладных исследований на эффективность исследований чисто научных? Дело, по-видимому, обстоит сле-

СИСТЕМЫ СВЯЗИ
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ
И ПРИКЛАДНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

ходится закладывать заново. История науки дает нам много примеров ситуаций как первого, так и второго типа.

Электронике твердого тела вообще и физике полупроводников, в частности, в этом отношении повезло.

Чисто научные исследования в этих областях — мощный фундамент для развития прикладных исследований и новых отраслей электроники, связанных с созданием радиоэлектронной техники и радиоэлектронной промышленности, которые, в свою очередь, являются основой для создания систем связи, систем вычислительной техники и самого разного рода систем обработки информации.

Таким образом, коллектив нашего института четко отдает себе отчет в том, фундамент какого здания он строит.

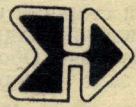
СЕГОДНЯ, оглядываясь на более чем десятилетний путь нашего института, можно с уверенностью сказать, что ряд исследований, выполненных в ИФП СО АН СССР, действительно носит фундаментальный характер. Здесь наряду с теми работами, о которых рассказывается в статьях ведущих ученых нашего института, публикуемых в этом номере газеты, мне хотелось бы упомянуть цикл исследований электронных и физико-химических процессов на поверхности полупроводников и в металлах (металл-диэлектрик-полупроводник), выполненный под руководством и при непосредственном участии

дующим образом. Получение действительно нового важного научного результата запланировать невозможно. Это всегда неожиданность, это торжество науки, это — праздник ученого. Но это — не случайность! К этому празднику ведут годы, а иногда и десятилетия упорного труда. И для того, чтобы этот труд был вознагражден получением действительно фундаментального результата, необходимо, по моему мнению, выполнение трех условий: правильно выбрать направление исследований; исследования должны вестись интенсивно, с предельным напряжением духовных и физических сил исследователей; исследователь должен суметь оценить важность результата.

И вот здесь-то в помощь исследователю, ведущему чисто научную работу, подключаются «прикладники».

«Живое созерцание» прикладных исследований безусловно помогает научному сотруднику, ведущему чисто научные исследования, правильно выбрать направление работы, позволяет ему оценить прикладное значение того или иного научного результата. Наконец, тесное общение между исследователями помогает осознать социальный заказ, заказ общества на фундаментальные исследования.

(Окончание на 4—5 стр.)



В конце прошлого года состоялось специальное заседание бюро отделения истории АН СССР, которое заслушало два доклада сибирских ученых «О деятельности Института истории, филологии и философии СО АН СССР» (докладчик директор института академик А. П. Окладников) и «Проблемы разработки истории рабочего класса и крестьянства Сибири» (докладчик заместитель директора доктор исторических наук В. В. Алексеев).

ОТДЕЛЕНИЕ истории отметило, что «в короткий срок институт занял положение главного исполнителя и координатора гуманитарных исследований в Сибири. Мудрой научной коллектив, организатором и руководителем которого стал ученый с мировым именем — академик А. П. Окладников, превратился в ведущий исследовательский центр, вокруг которого объединились научные силы Сибири гуманитарного профиля. Создание новой сибирской школы исследователей-обществоведов — один из важнейших результатов деятельности института».

За истекшее пятилетие (1971—1975 гг.) сотрудниками института опубликовано — 61 монография (общий объем — 975 п. л.), 48 сборников (763 п. л.), 1390 статей и тезисов докладов, выступлений и т. д. (общий объем 890 п. л.), всего 2628 п. л. научной продукции. Крупным вкладом в историческую науку являются монографии А. П. Окладникова «Неолитические памятники Ангара», А. П. Деревянко «Ранний железный век Приамурья», Р. С. Васильевского «Древние культуры Тихоокеанского Севера», коллективная монография «Сибирь, Центральная и Восточная Азия в древности. Эпоха палеолита».

Новые научные результаты получены в изучении истории Сибири периода феодализма и капитализма (монографии А. Н. Копылова «Очерки культурной жизни Сибири XVII — нач. XIX вв.», М. М. Громыко «Труды традиции русских крестьян Сибири в XVIII — пер. пол. XIX вв.», Н. Н. Покровского «Антифеодаль-

ный протест уралосибирских крестьян старообрядцев», Л. М. Горюшкина «Аграрные отношения в Сибири периода империализма (1900—1917 гг.)» и др.).

Важных успехов добились историки советского общества в области обобщения опыта промышленного освоения Сибири и развития рабочего класса (монографии А. С. Московского «Промышлен-

турной жизни Сибири с XVII в. до наших дней».

Тематика исследований отдела философии определяется методологическими проблемами современного естествознания. В процессе работы была выявлена перспективность исследований, связанных с логикой и методологией естественных наук и использованием логико-математического аппарата для анализа философских проб-

квалифицированными научными кадрами, подготовленными в институте, получили 34 научно-исследовательских института и вуза в 15-ти городах Сибири и Дальнего Востока. В объединенном ученом совете по историко-филологическим и философским наукам при институте было защищено 59 докторских и кандидатских диссертаций соискателями из 36 городов Сибири и Дальнего Востока

них культур Сибири и сопредельных территорий Тихоокеанского бассейна, в которой приняли участие ученые из ВНР, США, Японии, Канады, в 1976 г. — советско-венгерская научная конференция по теме «Участие венгерских интернационалистов в борьбе за установление и укрепление советской власти в Сибири и на Дальнем Востоке».

Ученые института — академик А. П. Окладников, доктор исторических наук Р. С. Васильевский, А. П. Деревянко, В. Е. Ларичев, доктор философских наук В. В. Целищев, младший научный сотрудник А. К. Конопацкий и ряд других принимали участие в крупных международных конференциях, симпозиумах, конгрессах.

За рубежом в 1971—1975 гг. переведено и опубликовано 20 работ сотрудников института (А. П. Окладникова, В. В. Алексеева, В. Е. Ларичева, В. В. Целищева и др.).

УЧЕНЫЕ ИНСТИТУТА ведут активную пропаганду научных знаний. За предшествующую пятилетку прочитано свыше 4000 лекций, из которых более 1/3 — по проблематике проводимых в институте исследований.

Отделение истории одобрило основные направления работы института в 10-й пятилетке. При этом в качестве первоочередной задачи признана подготовка многолетних трудов «Истории рабочего класса Сибири» и «Истории крестьянства Сибири». В выступлениях академиков Е. М. Жукова, Б. А. Рыбакова, А. Л. Нарочникова, члена-корреспондента АН СССР М. П. Кима была подчеркнута научная и политическая актуальность изучения истории классов и внесены интересные предложения, как в области теоретической разработки проблемы, так и в организации исследований.



ВЫСОКАЯ ОЦЕНКА

ное освоение Сибири в период строительства социализма», И. И. Комогорцева «Промышленность и рабочий класс Сибири в период строительства коммунизма», В. В. Алексеева «Электрификация Сибири. Историческое исследование», ч. I, II), истории крестьянства и интеллигенции Сибири (книги Н. Я. Гущина «Сибирская деревня на пути к социализму», В. Л. Соскина «Ленин, революция, интеллигенция»).

Языковеды института продолжали большую работу по изучению структуры языков народов Сибири, как письменных, так и бесписьменных, на всех языковых уровнях: фонетическом, морфологическом и синтаксическом. На основе социолого-лингвистического обследования представлены докладные записки о языковой ситуации у малых народов Сибири, важные для изучения вопросов начального обучения детей этих народов на родном языке. Наиболее крупной публикацией последних лет признана вторая часть монографии Е. И. Убятковой «Исследование по синтаксису якутского языка». Литературоведами подготовлена к печати двухтомная «История русской литературы Сибири», воссоздающая достаточно полную картину литера-

лем. Достигнутые результаты нашли отражение в монографиях Г. А. Свечникова «Причинность и связь состояний в физике», В. В. Целищева «Логическая истина и эмпиризм», Ю. П. Ожегова «Проблема предвидения в современной буржуазной идеологии» и др.

В секторе комплексных исследований проблем развития народов Сибири и Дальнего Востока изучались проблемы социальной адаптации коренных народов Сибири в условиях промышленного освоения регионов их традиционного обитания. Было опрошено свыше 10 тыс. чел., представляющих 11 коренных народов.

ОТМЕЧЕН рост научной квалификации исследователей кадров. Численность докторов, работающих в институте, увеличилась за пятилетие более чем вдвое и составляет в настоящее время 21 человек. Общее количество кандидатов наук достигло почти 60 человек.

Институт содействовал в повышении научной квалификации исследователей сил и педагогических кадров другим научным учреждениям и вузам Сибири. За пятилетие аспирантуру института окончили 65 чел., из них 40 с отрывом и 25 без отрыва от производства. Пополнение

(не считая Новосибирска). В порядке помощи ученые института преподают в вузах Новосибирска.

В ПРОШЕДШЕМ пятилетии существенно укрепились международные научные связи. Ежегодные полевые исследования на территории МНР ведет советско-монгольская историко-культурная экспедиция. Советско-американская археологическая экспедиция работала в 1974 г. на Аляске и Алеутских островах, а в 1975 г. — в Западной и Восточной Сибири. В 1974 г. археологи института посетили КНДР.

В институте проходили научную стажировку ученые из ГДР, ВНР, ДРВ, Японии, США, Франции. С целью получения научных консультаций и ознакомления с исследованиями институт посетили ученые из ПНР, ГДР, ВНР, ЧССР, Болгарии, США, Франции, Канады, Индии, Финляндии, Японии.

На базе института проведены три научных конференции с участием зарубежных представителей: в 1973 г. — советско-венгерский симпозиум по проблемам рационального использования и сохранения природной среды в условиях научно-технической революции, в 1975 г. — научная конференция по проблемам корреляции древ-

Затем были заслушаны доклады: «Состояние исследования и задачи Геологического института в Забайкалье», «Основные итоги научной деятельности и перспективы развития Института естественных наук», «О научно-исследовательской деятельности отдела экономических исследований БФ СО АН СССР», «Об основных научных результатах Института общественных наук за 20-летний период развития в составе Сибирского отделения АН СССР», «Итоги и задачи научной деятель-

министративных районов Советского Союза по уровню охвата населения телевидением. Радиофизиками решен широкий круг других частных, но важных задач.

Успехи исследований бурятских ученых по проблемам синтеза новых полимеров с заранее заданными свойствами общеизвестны. С полным основанием можно констатировать, что бурятские «полимерщики» находятся на передовых рубежах советской науки.

го-минералогических наук В. Е. Викулов.

В обсуждении доклада приняли участие заведующий рукописным отделом БИОНА кандидат филологических наук Р. Л. Балдаев, заместитель председателя президиума филиала по административно-хозяйственной части В. Л. Барлуков, ученый секретарь отдела экономических исследований кандидат сельскохозяйственных наук А. А. Атутов, ученый секретарь БИОНА кандидат биологических наук Г. М. Иванов, кан-

предприятий, сотрудники и научная общественность отметили десятилетний юбилей Бурятского филиала и ведут подготовку к 20-летию Сибирского отделения АН СССР.

Многие из выступающих обратили внимание на удачно найденную форму подведения итогов работы за год и посчитали целесообразным регулярное проведение годичных научных сессий подразделений. Обсуждение итогов деятельности филиала за 1976 год прошло в деловой обстановке. Подведены итоги социалисти-

Сообщения из филиалов СО АН СССР

Ученые Бурятии подводят итоги

В течение пяти дней научные конференции юбилейной сессии, посвященной 10-летию со дня выхода постановления об образовании Бурятского филиала СО АН СССР и 20-летию Сибирского отделения Академии наук СССР, прошли во всех подразделениях филиала. 28 декабря состоялось пленарное заседание научной сессии, на котором присутствовали ученые, представители партийных и советских учреждений республики, гости.

Пленарное заседание открыл председатель Президиума БФ СО АН СССР доктор химических наук профессор М. В. Мохосов, выступивший с докладом «Бурятский филиал СО АН СССР и его роль в развитии науки и производственных сил Бурятской АССР».

ности отдела биологически активных веществ индо-тибетской медицины».

Докладчиками было отмечено, что в настоящий период ученые филиала ведут исследования по самым различным областям наук, направленным, главным образом, на решение региональных задач Забайкалья.

Но исследования филиала не замыкаются только региональными проблемами. С самого начала деятельности академического центра в нем намечались научные направления, имеющие общесоюзное значение, где бурятские ученые также добились больших успехов. Практическое воплощение эти работы нашли, к примеру, в том, что ныне Бурятия — один из ведущих ад-

На секционных занятиях было заслушано 130 докладов.

На научной сессии, работа которой проходила в живой творческой атмосфере, присутствовали гости из других научных учреждений и институтов Улан-Удэ, Москвы, Монгольской Народной республики, в частности, Гэндэнсурен из Института философии и права АН МНР и Сампилдэндэ из Института языка и литературы г. Улан-Батора.

29 декабря состоялось годовичное собрание Бурятского филиала СО АН СССР, на котором с докладом «Основные итоги научной и организационной деятельности Бурятского филиала СО АН СССР за 1976 г.» выступил ученый секретарь президиума филиала кандидат геоло-

дидат философских наук К. Б. Батороев, председатель местного комитета ГИНа кандидат геолого-минералогических наук Э. Г. Конников, заместитель председателя президиума филиала кандидат филологических наук В. Ц. Найдаков и другие.

В докладе и выступлениях отчетливо прозвучала мысль о том, что за истекший первый год 10-й пятилетки проделана определенная работа по повышению эффективности и качества научных исследований. Но было замечено, что еще не все резервы были использованы. Отмечалось, что в течение года пополнилось число докторов и кандидатов наук, проведены «Дни науки» в различных районах республики, были организованы встречи ученых с коллективами учреждений и

ческого соревнования за год и приняты социалистические обязательства на 1977 год.

Переходящее Красное знамя и первое место в социалистическом соревновании Бурятского филиала завоевал дружный коллектив Геологического института. Институт общественных наук занял второе место, Институт естественных наук — третье.

Общее годовичное собрание научных и научно-технических работников БФ СО АН СССР выразило уверенность в том, что коллектив филиала приложит все усилия для воплощения в жизнь решений XXV сессии КПСС, успешно выполняя плановых научно-исследовательских работ и социалистических обязательств.

Э. УЛАНОВ.
г. УЛАН-УДЭ.

(Окончание.
Нач. на 2 стр.)

Для ИФП СО АН СССР необходимость проведения прикладных исследований обусловлена еще и тем, что даже чисто научные исследования в области физики твердого тела, в области физики полупроводников и лазерной физики, требуют весьма серьезного технологического обеспечения и привлечения значительных материальных ресурсов. Прикладные исследования, проводимые коллективом института на основе хозяйственных договоров с отраслевыми НИИ и предприятиями промышленности, по-

физики элементарных частиц. Типичный пример проблем синтетических — проблемы физики твердого тела.

Основная проблематика физики твердого тела связана с теоретическим и экспериментальным исследованием процессов, происходящих в больших коллективах одинаковых частиц — электронов и ионных остатков, — о каждой из которых в отдельности все или почти все (по крайней мере, в рамках условий существования данной частицы в твердом теле) известно.

В настоящее время в теории твердого тела господствует полупирический подход, позволяющий получать достаточно адекватное описание основных про-

работ в области физики твердого тела. Основной задачей эксперимента станет синтез твердых тел с заданными свойствами, поиск методов и условий синтеза, обеспечивающих заданный состав твердого тела и заданное расположение частиц в нем. Причем, в соответствии с уже наметившейся тенденцией, все большее внимание, по-видимому, будут привлекать аморфные твердые тела, состав и свойства которых могут изменяться в весьма широких пределах.

ТАКОВА, на мой взгляд, общая перспектива. Что же касается основных направлений исследований, планируемых в нашем институте в ближайшие годы, то эти исследования, по-видимому, будут связаны с проведением работ по дальнейшему развитию элементной базы микро- и оптоэлектроники и интегральной оптики. Особо хотелось бы здесь отметить необходимость расширения работ по синтезу и исследованию новых материалов, перспективных с точки зрения создания оптоэлектронных устройств и устройств интегральной оптики. Самого серьезного внимания заслуживает в связи с этим вопрос о синтезе особо чистых материалов из молекулярных и ионных пучков (молекулярная эпитаксия, ионный синтез).

В последние годы у нас в стране и за рубежом выполнено весьма большое количество исследований оптических свойств различных кристаллов и аморфных твердых тел, однако сделано еще далеко не все. Особого внимания, по моему мнению, заслуживают исследования нелинейных оптических явлений в тонких слоях твердого тела — в пленочных световодах. В сочетании с развитием технологии интегральных оптических систем эти разработки могут послужить фундаментом для создания чисто оптических систем связи, чисто оптических систем обработки информации. Освоение для этих целей оптического диапазона частот, по-видимому, — дело не далекого будущего. Уже сейчас на стыке полупроводниковой микроэлектроники, квантовой электроники и нелинейной оптики происходит рождение новой чрезвычайно перспективной области исследований — квантовой микроэлектроники.

К. СВИТАШЕВ,
заместитель директора ин-
ститута, доктор физико-ма-
тематических наук.

СИСТЕМЫ СВЯЗИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

звоняют создать материальную базу, обеспечивающую проведение исследований фундаментального характера.

Думаю, что реально сложившееся в нашем институте соотношение объемов прикладных и чисто научных исследований, равное примерно 1:1, близко к оптимальному для академических НИИ аналогичного профиля.

ТЕПЕРЬ осталось обсудить последний вопрос — каково в настоящее время генеральное направление фундаментальных исследований в области физики твердого тела?

Академик А. Л. Арцимович в своей известной статье «Физика XX века» разделил проблемы, стоящие перед современной физикой, на две большие группы: проблемы аналитические и проблемы синтетические. Типичный пример аналитических проблем — проблемы

цессов, происходящих в реальных твердых телах, с привлечением некоторых параметров этих тел, полученных экспериментально. Успехи теории твердого тела за последние годы несомненны. Я думаю, что дальнейшее развитие теории и широкое использование поистине уникальных возможностей современных вычислительных машин позволит в недалеком будущем ставить и решать задачи «на предсказание» структуры и основных свойств еще не существующих твердых тел. Решение этой задачи позволит вести с помощью ЭВМ поиск твердых тел с заданными свойствами примерно так же, как сейчас ведется поиск оптимальных конструкций, оптимальных схем различных радиоэлектронных систем и т. п. Такой уровень развития теории твердого тела, естественно, окажет существеннейшее влияние на характер экспериментальных

Полупроводниковые соединения элементов третьей и пятой групп периодической системы элементов (так называемые соединения A_3B_5) стали объектом систематического и глубокого исследования сразу же после того, как А. Р. Регель с сотрудниками в 1950 г. показали, что представитель этого класса веществ — антимонид индия является полупроводником с узкой запрещенной зоной и большой подвижностью электронов.

Через два года появились работы Г. Велькера, посвященные уже комплексному изучению ряда соединений A_3B_5 .

Несмотря на большую перспективность материалов этого класса соединений для разработки новых приборов, давно предсказываемую физиками и технологами, широкое применение в настоящее время нашли только немногие и, прежде всего, арсенид галлия.

Арсенид галлия занимает особое место среди полупроводников, используемых в твердотельной электронике. Это место обусловлено его своеобразными и чрезвычайно ценными в практическом отношении физическими свойствами, которые позволяют ему не только успешно конкурировать с такими классическими полупроводниками, как кремний и германий, но и быть полноправным лидером в своих собственных областях специализированного применения.

Высокая подвижность электро-

Арсенид галлия — основа функциональной электроники

нов в арсениде галлия являлась основой создания диодов с высокой предельной частотой, МДП-транзисторов и других приборов, работающих в диапазоне миллиметровых волн.

Большая ширина запрещенной зоны допускает возможность работы арсенидо-галлиевых приборов в области высоких температур.

Арсенид галлия обладает особой структурой энергетических зон, обеспечивающей прямые межзонные излучательные переходы электронов. Светодиоды на основе арсенида галлия обладают максимальной возможной внутренней квантовой эффективностью.

Фотокагоды из арсенида галлия дырочной проводимости обладают существенными преимуществами перед обычными фотокадами: повышенным квантовым выходом, малыми темновыми токами и высо-

кой чувствительностью в длинноволновой области спектра.

Наличие дополнительных долин в зоне проводимости арсенида галлия позволяет формировать в сильных электрических полях условия объемной неустойчивости тока, используемые для создания широкого класса новых перспективных СВЧ-приборов.

Наконец, на основе арсенида галлия можно создавать однородные и совершенно твердые растворы, значительно расширяющие спектральную область практического применения приборов оптоэлектроники.

Уже сейчас можно предсказать, что решение такой важнейшей проблемы, как создание оптических вычислительных машин, во многом будет определяться интенсивностью внедрения арсенида галлия в область оптоэлектроники.

Смотр фундаментальных

Навстречу 20-летию

В начале 60-х годов в Институте физики полупроводников СО АН СССР, в результате анализа проблем физики твердого тела и полупроводниковой электроники, были начаты исследования электрон-фоновых взаимодействий в твердом теле, которые послужили основой двух новых научных направлений физики твердого тела — акустоэлектроники и акустооптики.

СОВРЕМЕННАЯ акустоэлектроника — элементная база фактически любых устройств обработки информации, обеспечивающая комплексную микроминиатюризацию и надежность, позволяющая решать задачи, недоступные другим методам. В свою очередь акустооптика стала незаменимым инструментом для управления лазерным излучением и служит основой разработки элементной базы оптических систем обработки информации и оптических вычислительных машин. Именно эти направления физики твердого тела позволяют в полной мере реализовать гигантские информационные возможности квантовых генераторов.

Отдел акустоэлектроники и акустооптики — один из основных в институте.

Если бросить взгляд назад и проследить пути развития исследований по этим направлениям, то можно отметить несколько важных вопросов, решение которых и привело к формированию самостоятельных направлений в физике твердого тела. К ним относятся: возбуждение и распространение упругих волн в различных системах, взаимодействие упругих волн с носителями заряда, взаимодействие когерентного света с упругими волнами.

1. РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ВОЗБУЖДЕНИЕ УПРУГИХ ВОЛН

В отделе выполнены обширные исследования особенностей распространения упругих поверхностных волн релеевского типа в кристаллах германия, кремния, арсенида галлия, сульфида кадмия, ниобата лития, иодата лития и других материалах.

Теоретически и экспериментально опровергнуто ранее существовавшее в науке представление о наличии в кристаллах «запрещенных» направлений, по которым не могут распространяться упругие поверхностные волны. Проведенные исследования показали, что таких направлений не существует — происходит лишь изменение характера смещений в волне.

Выполнены исследования, связанные с распространением упру-

гих волн в пьезоэлектрических кристаллах. Впервые было показано, что при отражении или преломлении упругих волн на границах раздела возникает специфическая — «сопутствующая» — волна. Ее роль принципиальна. Так, например, возникновение сопутствующих волн при отражении от полупроводниковой образцы с дрейфом носителей приводит к возникновению нового эффекта — усиления отраженной волны.

Существенное место в этих исследованиях занимали вопросы распространения волн в слоистых

АКУСТОЭЛЕКТРОН И АКУСТООПТИЧ ЯВЛЕНИЯ В ТВЕ

системах диэлектрик-полупроводник. Была обнаружена своеобразная дисперсия скорости, отсутствующая в однородных системах, которую необходимо учитывать при использовании слоистых систем как в пассивной, так и в активной акустоэлектронике.

Большое внимание уделялось исследованиям, связанным с возбуждением поверхностных волн специальной системой микроэлектродов. Изучение интерференционных эффектов при этой системе возбуждения позволило впервые сформулировать общие принципы управления амплитудно-частотными характеристиками таких преобразователей. Эти работы явились основой для создания инженерной методики расчета частотно-селективных устройств, широко используемой специалистами.

Фундаментальные работы по этой тематике позволили разработать физические принципы работы акустоэлектронных устройств обработки и хранения информации и создать полупромышленные образцы таких устройств, как линии задержки, безиндуктивные фильтры, синтезаторы сигналов. Эти разработки в настоящее время переданы ряду промышленных предприятий страны.

2. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УПРУГИХ ВОЛН С НОСИТЕЛЯМИ ЗАРЯДА

Взаимодействие упругих волн с носителями заряда в массивных

речивые экспериментальные результаты.

Определены в широком интервале температур и концентрации примеси, доминирующие механизмы взаимодействия носителей заряда с несовершенствами кристалла.

Мощным стимулом исследования соединений A_3B_5 и практической их реализации явилось развитие эпитаксиальной технологии получения этих соединений.

Арсенид галлия стал одним из первых материалов, для которых лучшее качество было достигнуто в эпитаксиальных пленках, а не в объемных кристаллах.

Обладая совершенными пленками арсенида галлия благодаря работам наших технологов, физики смогли получить интереснейшие

ИСТИННО СО АН СССР

исследований



Институт физики полупроводников СО АН СССР

полупроводниках и слоистых системах является основой активной акустоэлектроники.

В отделе акустоэлектроники и акустооптики этим исследованиям уделяется большое внимание. Развита теория усиления поверхностных волн в слоистой системе при наличии поверхностного захвата носителей заряда, а также теория усиления звука в системе с двумя типами носителей заряда. Экспериментальная проверка показала, что все эффекты, предсказанные теорией, действительно существуют. В частности, в таких системах

не фотонов в число взаимодействующих частиц.

В отделе эти исследования получили широкое развитие. Изучены особенности взаимодействия объемных упругих волн со светом в широком классе материалов, включая жидкости, стеклообразные материалы сложного состава, многочисленные кристаллы. Эти работы позволили сформулировать основные принципы поиска новых акустооптических материалов и выявить материалы с рекордно большими значениями акустооптического качества.

Большое внимание уделялось исследованию взаимодействия света с упругими поверхностными волнами. Развитие теории этого взаимодействия как в изотропных средах, так и в анизотропных с учетом естественной оптической активности, исследованные поляризационные эффекты, подробное изучение своеобразного вида дифракции, названного авторами «объемной дифракцией» — все эти работы являются пионерскими и служат основой развиваемой в институте интегральной акустооптики.

Фундаментальные исследования в области акустооптики открыли путь для многочисленных разработок различного рода акустооптических устройств, предназначенных для управления лазерным излучением. Среди них следует упомянуть акустооптические дефлекторы, предназначенные для отклонения луча в заданную точку и используемые в голограммных запоминающих устройствах ЭВМ, многоканальные модуляторы света, применяющиеся в системах обработки информации, расщепители луча, используемые в устройствах лазерной интерферометрии.

Ряд этих разработок уже передан промышленным предприятиям.

Отдел акустоэлектроники и акустооптики Института физики полупроводников СО АН СССР имеет многочисленные научные связи с институтами АН СССР, университетами, вузами, промышленными предприятиями Союза, зарубежными учеными Польши, ГДР, Болгарии, Чехословакии.

На базе отдела проводятся всесоюзные конференции, симпозиумы, совещания. Силами отдела в Новосибирском университете организован выпуск специалистов в области акустоэлектроники и акустооптики.

С. БОГДАНОВ,

зав. отделом акустоэлектроники и акустооптики, доктор физико-математических наук, профессор.

научные результаты. Рассмотрена кинетика взаимодействия примесей со структурными дефектами и образования донорно-акцепторных диполей, приводящих к анизотропии процессов рассеяния; предложена модель термической перестройки кислородсодержащих дефектов из электрически неактивного состояния в электрически активное. Определена роль электронно-дырочного взаимодействия в формировании экспоненциального края собственного поглощения арсенида галлия и электромодуляционных спектров.

Если толщина пленки становится сравнимой с какой-либо длиной, характеризующей электрон как классическую частицу в кристалле (длина свободного пробега, длина диффузии и т. д.), то большинство кинетических явлений начинают за-

висеть от ее толщины. Возникают так называемые классические размерные эффекты. Исследователи Института физики полупроводников СО АН СССР впервые обнаружили проявление этих эффектов в магнитофонном резонансе, в термоэлектрических явлениях и в многоосложных структурах на длине свободного пробега фононов.

Наконец, были определены теоретически и экспериментально особенности электронных процессов в эпитаксиальных слоях с учетом их реальной структуры в слабых и сильных магнитных и электрических полях, установлены новые закономерности взаимодействия носителей заряда с несовершенствами структуры и параметры электронного и фононного спектров.

Эти фундаментальные физические исследования позволили пред-

Кристаллы полупроводников исключительно чувствительны к внешним воздействиям и к структурному несовершенству. Именно эти обстоятельства лежат в основе управления свойствами полупроводников и работы тех или иных приборов. Облучение полупроводников частицами, приводящее к сильным ионизационным эффектам и к генерации новых активных центров при нарушении структуры, открывало заманчивые перспективы изучения свойств реальных кристаллов и создания прогрессивных технологических методов направленного изменения их характеристик. Немаловажной оказалась и обратная задача — понимание причин нестабильности полупроводников в полях радиоактивных излучений и разработка рекомендаций по повышению радиационной стойкости, особенно для приборов, работающих в условиях космоса.

Для решения этих вопросов в 1962 г. в ИФП СО АН СССР была организована лаборатория радиационной физики полупроводников. Оснащение лаборатории современными ускорителями частиц — электронным ускорителем «Микро-Трон», универсальным Ван де Граафом, ионными пушками и современными исследователь-

скими установками и методами определило уровень работы и сроки ее выполнения. К настоящему времени в лаборатории выполнены комплексные исследования радиационных процессов в кремнии, германии, алмазе, арсениде гал-

свободных носителей заряда) частицами в кристаллах полупроводников, пространственного распределения ионизационных потерь и, главное, — по определению температурной зависимости энергий ионизации. Эти данные необходи-

Радиационная физика
и технология полупроводников

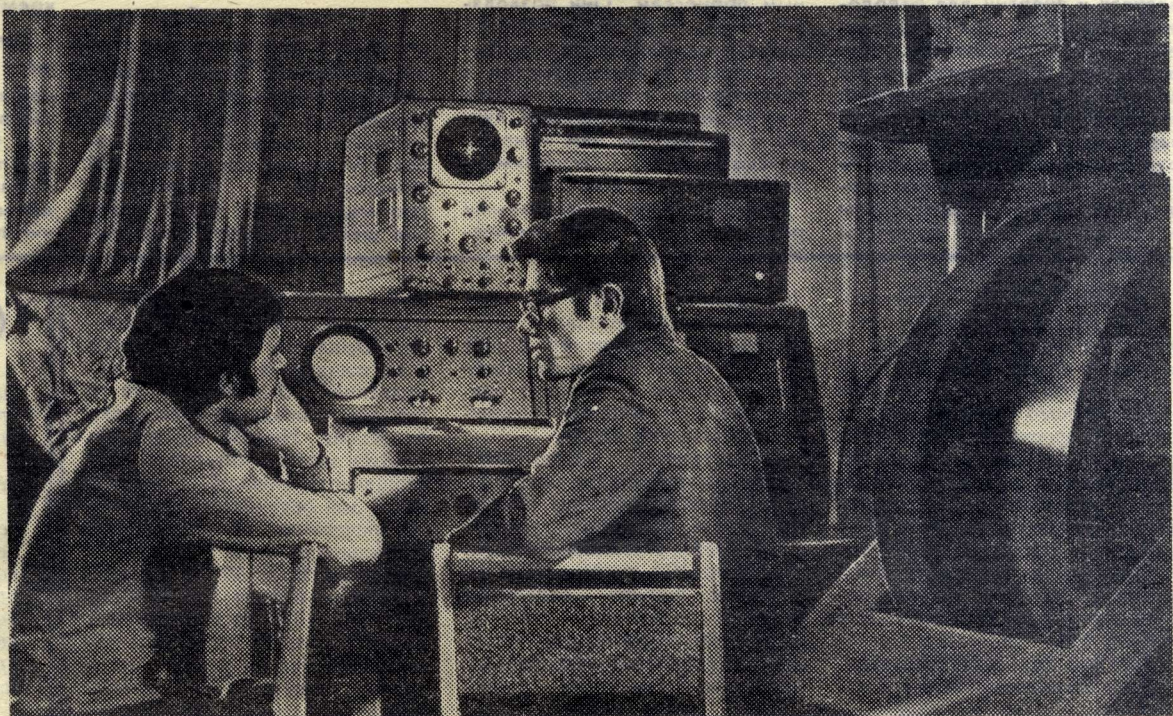
лия, теллуриде кадмия при облучении их быстрыми электронами, протонами и тяжелыми ионами. Измерение электрических параметров, времени жизни неравновесных носителей заряда, фотопроводимости, люминесценции, оптического поглощения, электронного парамагнитного резонанса, механических характеристик облученных кристаллов и электронная микроскопия дали разносторонний материал, обобщение которого позволило выработать четкие модельные представления и практические рекомендации.

Прежде всего были поставлены работы по уточнению энергий ионизации (энергий, идущих на образование пар

мы для построения теории ионизационных потерь и разработки детекторов частиц.

Точное определение пороговых энергий смещения атомов из узлов кристаллической решетки, определение температурной и ориентационной зависимости этой величины позволили поставить на количественную основу анализ последствий облучения и предложить коллективную модель и теорию первичного акта образования пары — пустой узел решетки — атом в междоузлии. Тот факт, что пороговая энергия резко падает при повышении температуры, натолкнул на мысль о развитии высокотем-

[Окончание на 6 стр.]



Изучение реакции в кристаллах полупроводников требует применения самых современных исследовательских методик.

Эти снимки сделаны в лаборатории радиационной физики ИФП СО АН СССР.

Внизу — младший научный сотрудник Леонид Николаевич Сафронов, много и плодотворно работающий по развитию люминесцентных методов (на снимке

он за настройкой установки с лазерным возбуждением).

Вверху — ведущий сотрудник лаборатории кандидат физико-математических наук Анатолий Васильевич Двуреченский и младший научный сотрудник Александр Харитонович Антоненко за работой на установке электронного парамагнитного резонанса.

Фото В. Новикова.

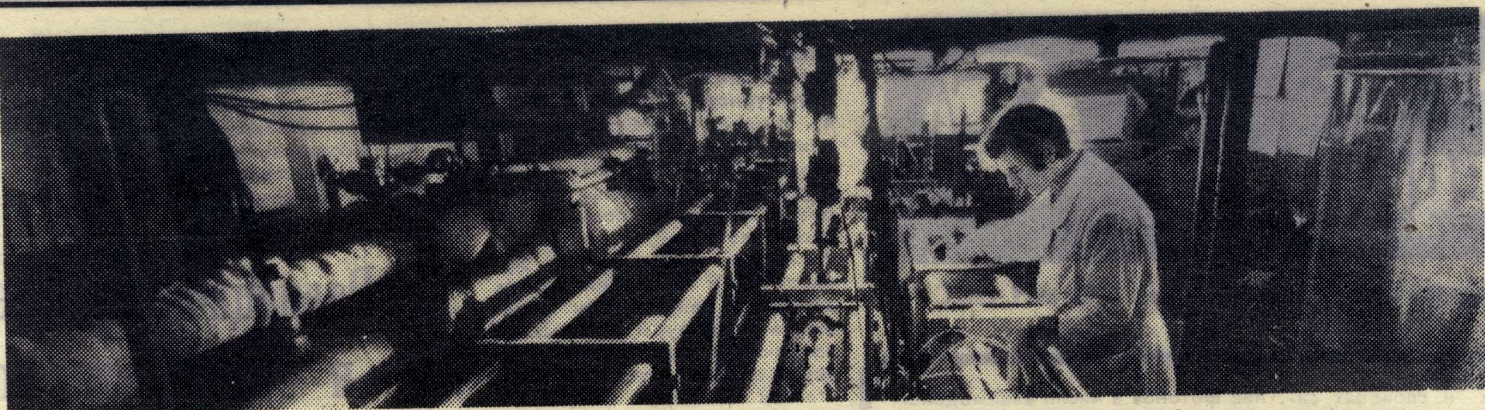


А. КРАВЧЕНКО, заведующий отделом кинетических явлений, доктор физико-математических наук, профессор.

(Окончание. Начало на 5 стр.)

пературных радиационных методов.

Большой объем исследований был связан с определением подвижности элементарных дефектов в кристаллах, условий их взаимодействия с химическими примесями, дислокациями, дефектами термических обработок, с границами раздела фаз и с изучением свойств продуктов этого взаимодействия — вторичных комплексов, так как именно их на-



Радиационная физика и технология полупроводников

личие чаще всего определяет все полезные и вредные изменения характеристик кристаллов. Наиболее важно здесь, кроме получения конкретных результатов, — развитие и доказательство представления о том, что энергии активации радиационных процессов включаются в себя как составляющие — энергии миграции частиц, энергии связи их во вторичных комплексах и энергии для преодоления барьеров при образовании новых комплексов. Как оказалось, все энергетические величины зависят от условий эксперимента, в частности от зарядового состояния реагирующих компонентов, и это — главный путь управления процессами. Также расшифрованы и конкретизированы процессы

при отжиге радиационных дефектов. Исчезновение проявления какого-либо последствия облучения — это либо термическая диссоциация дефекта, либо процесс встречи и аннигиляции на нем подвижных пустых узлов и атомов в междоузлии, либо просто перестройка комплекса. Различные модельные представления применимы не только к радиационным процессам. Они позволяют понять любые реакции в кристаллах. Например, модельные представления привели к совершенно новым взглядам на процессы диффузии, лучше и полнее, как нам кажется, описывающим экспериментальные результаты.

Тесно связано с названными разделами изучение физиче-

ских процессов при облучении полупроводников ионами. Большая плотность первичных смещений, возможность пространственного разделения дефектов уже в треке частицы, взаимодействие отдельных треков между собой, сильная локальная ионизация определяют специфику радиационных процессов и характер формирующихся центров. Все эти обстоятельства подробно проанализированы, всесторонне исследован переход кристалла в аморфное состояние и обратно; открыт эффект кристаллизации аморфизированных слоев при сверхбольших дозах внедренной примеси; обнаружен захват в объем кристалла примеси, адсорбированной на поверхности; получены данные о свойствах отдельных треков.

Исследования лаборатории велись в тесном контакте с промышленностью. Этому способствовали работа по договорам, проведение в Академгородке четырех всесоюзных семинаров с участием представителей Министерства электронной промышленности СССР, издание шести наиболее интерес-

ных и законченных разработок в виде препринтов и их рассылка, а также постоянный рабочий обмен информацией. Среди разработок, получивших практическое применение, следует отметить метод высокотемпературного облучения, дающий стабильные эффекты; большой цикл исследований и разработок по ионному легированию бинарных полупроводников; использование эффекта атермической рекристаллизации аморфных слоев с активацией примеси; перспективный метод локального устранения радиационных дефектов мощными импульсами светового излучения; методы управления характеристиками полупроводниковых приборов; исследование остаточных структурных дефектов при ионном легировании кремния.

Многообещающими являются разрабатываемые методы ионного синтеза и методы повышения радиационной стойкости. Среди последних наиболее перспективными на сегодняшний день мы считаем введение в кристаллы центров аннигиляции подвижных дефек-

тов, введение ловушек для активных компонентов, комбинированное легирование и уменьшение дефектов термических обработок.

По оценкам специалистов, в самое ближайшее время радиационные методы станут доминирующими при производстве полупроводниковых приборов от самых простых до самых сложных интегральных схем и приборов оптоэлектроники. Это требует еще больших усилий по отработке методов и созданию специализированной аппаратуры с интенсивными управляемыми пучками нужных частиц. Потребуется преодолеть и существующие трудности передачи научных идей и разработок в практику.

Л. СМЕРНОВ,
заведующий лабораторией радиационной физики, доктор физико-математических наук.

НА СНИМКЕ: один из ведущих молодых специалистов отдела лазерной физики в области стабилизации частоты газовых лазеров старший инженер А. С. Дычков.

Фото В. Новикова.

КВАНТОВЫЕ генераторы когерентного оптического излучения привели к созданию новой области науки — лазерной спектроскопии сверхвысокого разрешения, то есть спектроскопии, свободной от доплеровского уширения спектральных линий. В создании и развитии этого направления значительная роль принадлежит исследованиям, выполненным в отделе лазерной физики Института физики полупроводников СО АН СССР в период 1965—1975 гг.

Толчком для развития нелинейной спектроскопии послужи-

ной физики ИФП СО АН СССР явление резонанса двухфотонного поглощения в поле стоячей волны получило всеобщее признание и широкое применение для решения различных физических задач.

Обнаружение анизотропии линии вынужденного резонансного комбинационного рассеяния в газе позволило развить новые методы нелинейной спектроскопии. С их помощью измеряется ширина отдельных уровней квантовой системы, с высоким разрешением исследуются оптически запрещенные переходы и структура линий

чтения стабильности $3 \cdot 10^{-11}$ и воспроизводимости 10^{-10} частоты CO_2 -лазера на $\lambda = 10,6$ мкм с поглощающей ячейкой, наполненной CO_2 . Разработана и создана уникальная установка на основе He-Ne лазера на $\lambda = 3,39$ мкм с метановой поглощающей ячейкой, с рекордными для оптического диапазона значениями долговременной стабильности $5 \cdot 10^{-15}$ и воспроизводимости $3 \cdot 10^{-14}$ частоты.

Впервые создан He-Ne лазер на $\lambda = 3,39$ мкм с шириной линии излучения 7 Гц. Этот лазер находится на уровне стандартов частоты СВЧ диапазона.

Использование телескопических лазеров позволило получить узкие резонансы с шириной 1 кГц на отдельных компонентах магнитной сверхтонкой структуры (МСТС) линии метана, исследовать уширение и характер насыщения таких резонансов, зарегистрировать расщепление линии, вызванное эффектом отдачи. Осуществлена стабилизация частоты He-Ne телескопического лазера на $\lambda = 3,39$ мкм по резонансам на отдельных компонентах структуры и получена воспроизводимость частоты $3 \cdot 10^{-14}$ в широком диапазоне изменения режимов работы лазера.

Уже сейчас созданные в отделе лазерной физики лазерные спектрометры в области 3,39 мкм, 10,6 мкм, 0,57—0,63 мкм позволяют проводить точные измерения магнитной сверхтонкой структуры и эффекта отдачи в метане с разрешающей способностью 10 Гц, изучить спектры ряда молекул в области 10 мкм, исследовать сверхтонкую структуру щелочных металлов. Лазерные спектрометры определяют очень малые количества различных веществ с коэффициентом до 10^5 ат/см³. Это открывает широкие возможности для применения лазерных спектрометров в технологии сверхчистых веществ, фотохимии, разделении изотопов и охраны окружающей среды.

Л. ВАСИЛЕНКО,
заведующий лабораторией, кандидат физико-математических наук.

Отзывы специалистов

Отдел акустоэлектроники и акустооптики, руководимый профессором С. В. Богдановым, работает в области акустоэлектроники с 1964 года. По существу он превратился в научную школу Сибири с многочисленными научными связями.

Его исследования в области возбуждения, распространения, регистрации упругих волн в пьезоэлементах, полупроводниках и слоистых системах; взаимодействия упругих волн с твердой плазмой и лазерным излучением можно смело отнести к фундаментальным, поскольку именно они стали основой для ряда важных народнохозяйственных разработок, направленных на микроминиатюризацию систем сигнальной обработки, на развитие элементной базы оптических вычислительных машин и др. На последнем совещании по проблемам распространения упругих волн была дана высокая оценка фундаментальным исследованиям, проводимым в отделе.

И. А. ВИКТОРОВ,
лауреат Государственной премии, доктор физико-математических наук.

Пионерские разработки по радиационной физике полупроводников, проведенные в Институте физики полупроводников СО АН СССР, во многом создали фундамент этого научно-технического направления.

Весьма существенно, что работы ИФП СО АН СССР проводятся в тесном контакте с промышленностью. Так, в нашей организации сразу же нашел применение эффект «больших доз». В настоящее время совместно с ИФП СО АН СССР мы проводим исследование по практическому использованию лазерного отжига.

Я. А. ФЕДОТОВ,
заместитель директора НИИ «Пульсар» по научной работе, профессор, лауреат Ленинской премии.

Для работ Института физики полупроводников в этой области характерны комплексный подход к проблеме, исследование широкого круга полупроводниковых материалов, привлечение разнообразных методов измерения, стремление развить обобщенную модель рассматриваемых процессов и сформировать практические рекомендации по управлению радиационными процессами. Значительная часть фундаментальных исследований в области радиационной физики полупроводников, выполненных в ИФП СО АН СССР, была успешно применена на практике и способствовала развитию современной радиационной технологии.

В. С. ВАВИЛОВ,
доктор физико-математических наук.

Работы отделов поверхностных явлений Института физики полупроводников СО АН СССР по исследованию электронных процессов на границе раздела полупроводник-диэлектрик и в структурах МДП, выполненные в 1962—1975 годах под руководством члена-корреспондента АН СССР А. В. Ржанова, внесли большой и важный вклад в исследования поверхностных электронных процессов и привели к созданию ряда новых полупроводниковых приборов.

Эти работы широко известны в нашей стране и за рубежом, многократно обсуждались на Всесоюзных и международных конференциях и оказали определенное влияние на развитие науки о поверхностных свойствах полупроводников в целом.

Р. А. ВАЛИЕВ,
председатель научно-технического совета, член-корреспондент АН СССР.

Ю. И. ГЛУШКОВ,
ученый секретарь.

Нелинейная спектроскопия и оптические стандарты

ло открытие узких нелинейных резонансов в оптическом диапазоне. Этот метод, получивший название метода насыщенного поглощения, в дальнейшем был развит, построена его теория и проведена экспериментальная демонстрация целого ряда его разновидностей. К ним относится метод внешней поглощающей ячейки, метод квазирезонансной волны, нелинейный резонанс Рамси, метод односторонней волны и другие. В результате проведенных исследований была достигнута разрешающая способность нелинейной лазерной спектроскопии — 10^{-9} — 10^{-11} в видимом диапазоне спектра и 10^{-12} — 10^{-13} — в ближней инфракрасной области. Получение такой разрешающей способности дало возможность наблюдать в оптическом диапазоне целый ряд физических явлений.

В отдельное направление выделились методы нелинейной лазерной спектроскопии, использующие многофотонные переходы в газах, представляющие особый интерес для исследования оптических запрещенных переходов. Открытое в 1970 году в отделе лазер-

не только внутри доплеровской, но и внутри естественной ширины.

В процессе развития работ по стабилизации частоты лазеров были предложены и реализованы различные методы стабилизации частоты лазеров. Особенно перспективным оказался метод насыщенного поглощения в атомных и молекулярных газах низкого давления, позволивший получить узкие нелинейные резонансы мощности шириной 10^3 — 10^6 Гц. Использование таких резонансов в качестве репера для стабилизации частоты позволило достигнуть высоких значений стабильности и воспроизводимости частоты газовых лазеров.

Впервые метод нелинейного поглощения был применен для стабилизации частоты гелий-неонового лазера на $\lambda = 0,63$ мкм с внутренней и внешней поглощающей ячейкой. В такой системе получена стабильность частоты в 10^{-10} и воспроизводимость 10^{-9} .

Дальнейшее развитие работ по стабилизации частоты газовых лазеров связано с применением метода нелинейного поглощения в молекулярных газах. Достигнуты высокие зна-

Итоги конкурса общественных распространителей еженедельника Сибирского отделения АН СССР

Подведены итоги очередного конкурса общественных распространителей газеты «За науку в Сибири» на 1977 г.

Первое место присуждено **Е. И. Ивановой** (Институт оптики атмосферы СО АН СССР, г. Томск). Екатерина Ивановна активно выполняет ответственное общественное поручение, благодаря чему число подписчиков института на еженедельник СО АН СССР (по сравнению с прошлым годом) увеличилось почти вдвое. По условиям конкурса Е. И. Иванова награждается бесплатной неделей поездкой в Москву в удобное для нее время.

Большую работу по подписке на газету ученых СО АН СССР проделали **Н. М. Степаненкова** (Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО АН СССР, г. Ир-

кутск), **М. Н. Афанасьева** (Институт языка, литературы и истории Якутского филиала АН СССР, г. Якутск), **Н. М. Давыдова** (Институт мерзлотоведения СО АН СССР, г. Якутск), **Р. Г. Султангареев** (Иркутский институт органической химии СО АН СССР, г. Иркутск), **В. М. Климанова** (Институт земной коры СО АН СССР, г. Иркутск), **В. Г. Кузнецова** (Бурятский филиал СО АН СССР, г. Улан-Удэ), **А. Н. Андреева** (Центральный Сибирский ботанический сад СО АН СССР, г. Новосибирск), **Г. И. Лушанова** (Институт цитологии и генетики СО АН СССР, г. Новосибирск), **А. С. Антипина** (Институт леса и древесины им. В. Н. Сукачева СО АН СССР, г. Красноярск), **Г. Д. Терлецкая** (Институт геологии и геофизики СО АН СССР, г. Новосибирск),

Г. И. Дейнега (Институт геологии Дагестанского филиала АН СССР, г. Махачкала). Все эти товарищи — по условиям конкурса — награждаются фотоальбомами и книгами.

Редакция выносит **БЛАГОДАРНОСТЬ** общественным распространителям газеты ученых Сибири: **Р. Е. Павловой** (Государственная публичная научно-техническая библиотека СО АН СССР, г. Новосибирск), **М. И. Самойловой** (Институт химической кинетики и горения СО АН СССР, г. Новосибирск), **А. Б. Шамеутдиновой** (Институт геологии Якутского филиала СО АН СССР, г. Якутск), **А. С. Жердевой** (Институт теплофизики СО АН СССР, г. Новосибирск), **Л. И.**

Курбатской (Вычислительный центр СО АН СССР, г. Новосибирск), **Г. Л. Соколовой** (Институт физики полупроводников СО АН СССР, г. Новосибирск), **С. В. Копыловой** (Институт истории, филологии и философии СО АН СССР, г. Новосибирск), **Л. В. Алексеевой** (Институт математики СО АН СССР, г. Новосибирск), **Н. С. Марковой** (Институт биологии Якутского филиала СО АН СССР, г. Якутск), **Н. И. Кузиной** (Институт экономики и организации промышленного производства СО АН СССР, г. Новосибирск), **Ю. И. Докучаевой** (Биологический институт СО АН СССР, г. Новосибирск), **В. И. Болоболовой** (Институт неорганической химии СО АН СССР, г. Новосибирск), **Л. В. Богачевой** (Институт ядер-

ной физики СО АН СССР, г. Новосибирск), **Э. А. Конг** (Институт автоматики и электрометрии СО АН СССР, г. Новосибирск), **Г. А. Овчаровой** (Специальное конструкторское бюро научного приборостроения СО АН СССР, г. Новосибирск), **Л. Ф. Костровской** (аппарат Президиума СО АН СССР, г. Новосибирск) и многим другим общественным распространителям газеты как в СО АН СССР, так и в других научных центрах страны.

В том, что тираж газеты на 1977 год вырос (в сравнении с предыдущим годом) почти на 20 процентов, безусловно, большая заслуга и общественных распространителей печати.

МНОГИЕ известные археологи бывали здесь, и всех без исключения поражаало многообразие и обилие самых различных археологических памятников. Да и наш отряд неоднократно осматривал это необыкновенно интересное урочище с колоссальными курганами-керексурами, оленными камнями и древнетюркскими изваяниями. Любому археологу весьма трудно было решиться начать исследование столь прекрасных и совершенных по конструкции древних святилищ и курганов.

И вот, в связи с намечающимися в этом районе мелиоративными работами по орошению Чуйской степи, Восточно-Алтайским отрядом в охранных целях были проведены первые работы по картированию и фиксации археологических памятников.

Эта удивительная по красоте долина находится на юго-востоке Горного Алтая у подножия хребта Чихачева. Здесь, на берегу высокогорной реки Юстыд, был частично исследован самый крупный могильник ранних кочевников.

Как и в предшествующие годы, раскопки юстыдских курганов дали неограниченные погребения (IV—II века до н. э.) с самым разнообразным набором предметов. Для курганов Юстыда характерна хорошая сохранность предметов из дерева, кожи, бронзы и железа. Многочисленные золотые бляшки украшали головные уборы погребенных. Впервые встречены в курганах Юстыда и необычные погребальные сооружения.

Неослабный интерес у археологов продолжают вызывать древнетюркские каменные изваяния. Они встречаются в Хакасии, Туве, Монголии и в других областях «Великого пояса степей». В Горном Алтае традиция установки каменных изваяний существовала, очевидно, более пяти веков (с V по X века н. э.). Древнетюркские изваяния в большинстве своем изображают сидящего мужчину-воина. В одной руке он обычно держит сосуд, вторая покоится на поясе или на рукояти сабли. По мнению многих археологов, изваяния изображали реальных людей, в честь которых и были воздвигнуты эти памятники. Но ставились они не на могилах, а у поминальной каменной оградки, устроенной неподалеку от курганов древних тюрков.

Ранее безуспешно раскапывались многие такие оградки, но кроме костей жертвенных животных, кострищ, да редких, обычно обломанных предметов в них ничего не находили. Но что же за ритуал совершался в оградках около каменных изваяний?

Наконец, при исследовании древнетюркских оградок в Узунтальской степи Кош-Агачского района участникам нашего отряда удалось добыть новые факты, дополняющие и частично раскрывающие картину поминального обряда алтайских тюрков. Впервые в истории подобных раскопок в центре узунтальских оградок найдены хорошо сохранившиеся корневидные от больших деревьев.

СЕРЕБРО «ГОЛУБЫХ» ТЮРКОВ

Как выяснилось, эти деревья специально привозились, затем вкапывались и на время поминали становились «священными деревьями» — предметом особого почитания древних тюрков, а впоследствии и всех тюркоязычных народов. Под деревом приносились кровавые жертвы в честь умершего. В Узунтальских оградках нами найдены многочисленные кости таких жертвенных животных, в частности, лошади. Лошадь, предназначенную для загробного путешествия умершего, убивали. Череп животного вместе со шкурой вешали на дерево, растущее вблизи могилы.

Но самой сенсационной находкой полевого сезона 1976 года явился серебряный сосуд, найденный опять же в пределах древнетюркской оградки, раскопанной нами на реке Юстыд (Кош-Агачский район). Таких сосудов в Сибири известны единицы, тем более совсем необычно его местонахождение у древнетюркской оградки.

Самое замечательное, что точно такие же сосуды изображались и на древних тюркских изваяниях. А, как известно, изваяния сооружались только в честь особо выдающихся военачальников и знатных людей. Естественно представить, что и серебряный сосуд принадлежал человеку знатного происхождения.

Но что это? На дне сосуда начертана фигурка козла «тамга» — знак собственности и символ власти. Да, но точно такая же «тамга» выбита на погребальных стелах Бильге-кагана и его брата Кюль-тегина, верховных правителей орхонских тюрков! Но их ставка находилась далеко от Алтая, среди монгольских степей. Как же попал на Алтай этот редкий серебряный сосуд с каганской тамгой? Может быть, он был преподнесен в качестве дорогого подарка любимому бегу или шаду? Но из него мог пить пьянящий кумыс и доблестный враг, отнявший серебро в дерзком набеге на ставку кагана. Разгадкой, очевидно, послужит небольшая древнетюркская надпись на дне сосуда.



НА СНИМКАХ:

○ Серебряный сосуд древних тюрков (р. Юстыд).

○ Верхняя часть олененого камня с реки Юстыд (V век до н. э.).

Вообще, традиция сооружения каменных оградок на Алтае восходит еще к скифскому времени (V—III вв. до н. э.). В этих же районах восточного Алтая встречается большое число таких оградок с установленными в центре их каменными стелами. Только скифские оградки отличались от тюркских прямоугольной формой и меньшими размерами. Но и в них приносились кровавые жертвы. И несмотря на сотни лет, отделяющих население скифской эпохи от древних тюрков, поминальный обряд, происходивший в каменных оградках Узунталя и Юстыда с присутствием священной лиственницы, может быть, по-новому объясняет сцену, запечатленную на золотой застежке из сибирской коллекции Петра I. Она обычно трактуется многими исследователями, как сцена отдыха всадников под деревом. А не следует ли теперь рассматривать эту сцену, как «поминок» или точнее проводы умершего от священной родовой дерева?

О возникновении обряда «поминок» в глубокой древности свидетельствуют и последние раскопки монументального и своеобразного памятника каменотесного искусства — олененого камня* на реке Юстыд. Даже первые незначительные раскопки позволили выяснить, что этот памятник — уникальный и единственный в своем роде в Горном Алтае. Перед ним в небольшой ямке нами найдено необычное жертвоприношение: каменные песты, терочки, кристалл горного хрусталя, изображение фаллоса, а также примитивная скульптурная головка из камня. Вокруг олененого камня (по линии север—юг) раскопаны обломки более тридцати подобных. Все вновь открытые камни антропоморфны, то есть они символи-

* Общепринятым термином «оленные камни» у археологов принято называть вертикально установленные стелы, на которых имеются изображения оленей, барсов, предметов вооружения и т. д.



зировали фигуры погибших воинов скифского времени. И поэтому за рядом открытых оленных камней, как и за изваяниями древнетюркских воинов, нами были обнаружены и раскопаны каменные оградки — кольца, внутри которых сохранились следы поминальных кострищ и остатки кальцинированных костей от жертвенной пищи.

Другой немаловажный факт — ориентировка оленных камней лицевой частью на восток в сторону восхода солнца. Тот же самый признак характерен и для последующих установок древнетюркских изваяний. Отсюда очевидно, что обычай древних тюрков устанавливать каменные изваяния умершим знатым людям и погибшим вождям возник из еще более древнего обычая установки оленных камней.

Да и само открытие такой большой группы редких памятников, до сих пор считавшихся нераспространенными на Алтае, несомненно, представляет исключительный интерес для археологической науки.

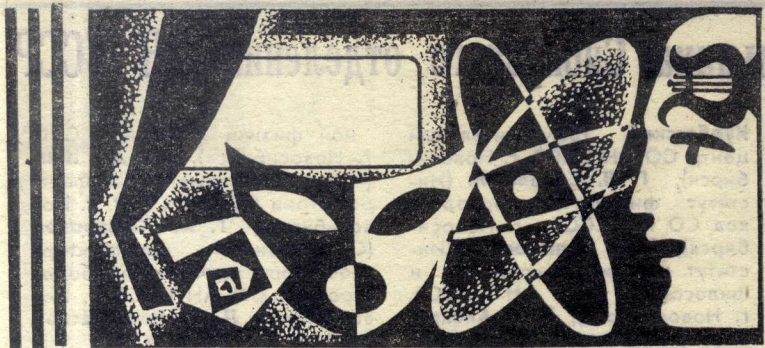
Так, с помощью археологии удалось найти истоки возникновения некоторых обрядов жертвоприношения, совершавшихся много веков назад древнейшим населением восточного Алтая. Незначительно видоизменяясь, они передавались из поколения в поколение, что и отразилось в многочисленных археологических памятниках Горного Алтая.

Исследование таких исключительно ценных памятников остается важным и единственным пока источником для решения многих вопросов, связанных с происхождением не только алтайцев, но и соседних тувинов, монголов и казахов.

В. КУБАРЕВ,

сотрудник Института истории, филологии и философии СО АН СССР.

г. НОВОСИБИРСК.



ВЫСТАВКИ ♦ ВЕРНИСАЖИ

С ЛЮБОВЬЮ К ЖИЗНИ

В Доме ученых СО АН СССР открылась выставка работ художников-любителей новосибирского Академгородка. Выставки подобного рода можно считать традиционными: они проводятся ежегодно в течение вот уже пяти лет. И каждый раз вызывают горячий отклик среди любителей и ценителей самостоятельного творчества.

Это свидетельствует о большой популярности непрофессионального искусства среди населения Академгородка. Действительно, в городе науки созданы интересные народные художественные коллективы. Немало здесь и любителей изобразительного искусства, творчеству которых и посвящена выставка в Доме ученых.

Выставка заняла два больших зала. Ее составили около ста картин двадцати шести авторов. Приятно видеть, что в работах каждого из них проявляется творческая индивидуальность, особенность манеры и средств искусства, выбранных художником. Наряду с произведениями в традиционных жанрах, такими, как портреты (Л. П. Тан), натюрморты (В. Н. Воронин) и чеканка (В. А. Крутоголов), можно увидеть икэбана (С. М. Кисельгоф) — работы в жанре, лишь недавно получившем широкое признание у нас в стране.

Распространенность самостоятельного искусства ставит

важную задачу перед работниками культуры: помочь, поддержать художника-непрофессионала на творческом пути. Это достигается в результате творческого контакта с любителями. В Академгородке эта задача успешно решается. Работники Дома ученых нашли верный путь работы с любителями: они устраивают совместные творческие диспуты с привлечением профессионалов, выставки, на которых подводятся итоги работы, где происходит своеобразный обмен опытом между художниками.

Об успехе выставки лучше всего судить по записям, оставленным посетителями в книге отзывов. «...Эти произведения проникнуты любовью к жизни...», «...Выставка поражает многообразием и великолепием красок...» Вот два мнения, отражающие общий тон большинства записей. Однако не все они равнозначны. Некоторые из них резко отрицательны. Впрочем, иначе и не может быть. Несомненно одно, самостоятельные художники Академгородка создали и создают произведения, духовно обогащающие не только их самих. Поэтому остается пожелать одно: чтобы каждая новая их работа увидела свет в залах Дома ученых.

Е. ПЕРЕГУДА,
(наш внешт. корр.).
г. НОВОСИБИРСК.

В окрестностях новосибирского Академгородка.

Фото В. Новикова.



...Звучит полонез, одна за другой в плавном танце входят в зал пары в старинных костюмах. Изящная осанка кавалеров и дам, легкие движения, галантные жесты...

Так начался традиционный бал-маскарад школы танцев для взрослых в честь годовщины ее образования. Сдержанные классические танцы сменялись зажигательными современными, мазурка — битритми.

Школе исполнилось три года. Она была организована при поддержке и непосредственном участии опытного хореографа художественного руководителя народного ансамбля «Сигма» А. П. Шестаковой.



ОТДЫХ— ДЕЛО ТВОРЧЕСКОЕ

Вполне возможно, что потребность танцевать заложена в нас от рождения (да простят меня психологи!). В этом мы убеждаемся, глядя, как уже в яслях каждый ребенок стремится согласовать свои движения с музыкой.

Вспоминаю, сколько времени мы убили на студенческих вечерах на «пляску», порой смахивающую на бег с препятствиями, и становится грустно, потому что, развлекаясь таким способом, мы многое потеряли в своем воспитании. С какой радостью мы бы «отдались» в руки танцевального руководителя! Но увы, такового не было. Да и сейчас большинство молодежи «беспризорничает» на танцах, а люди постарше и вовсе туда не ходят. Организация отдыха для них — еще более острая проблема.

Одним из решений этой проблемы в новосибирском Академгородке и явилась школа танцев для взрослых.

Чем привлекает эта школа? Она очень удачно объединяет в целый комплекс элементов, так необходимых людям, вышедшим из студенче-

ского возраста, круг общения которых, как правило, ограничивается работой и семьей. Это не только возможность заниматься одним из самых прекрасных видов искусства, но и отличная физическая разрядка, доступная людям любого возраста и профессии и любой физической подготовки. К тому же танец — это и своеобразный язык общения, которое в свободное время для многих является серьезной проблемой.

По сути своей эта школа относится к новейшим формам проведения досуга, так же, как, например, дискотеки, клубы «Для тех, кому за тридцать» и т. п. И в этом смысле, как прогрессивное новшество в культурной жизни, она перспективна и имеет то особое преимущество, что люди в ней объединены систематическими занятиями.

...Прошло три года, танцующие (а их около ста) достигли определенных успехов, вошли во вкус, и стали мечтать о превращении школы в танцевальный клуб, и даже наметили план его работы, в котором поставили перед собой

такие важные культурно-просветительские задачи, как пропаганда в массах бытового танцевального искусства, организация тематических вечеров отдыха, выезды на предприятия, в районы и т. п.

Организационно школа входит в состав ДК «Академия», руководство которого оказывает ей посильную помощь, но, к сожалению, главная проблема — проблема подходящего для занятий места — не решена, т. к. ДК его не имеет.

Пока энтузиазм не покинул участников школы. Будем надеяться, что и не покинет. Ведь у них, как и у многих жителей Академгородка, есть еще одна заветная мечта — мечта о районном Дворце культуры.

К. ИВАНОВ.

г. НОВОСИБИРСК.

На снимках: ⊙ Полонез. ⊙ Воспитанник школы танцев для взрослых член-корреспондент Академии медицинских наук СССР, директор Института физиологии АМН СССР М. А. Собакин.

Фото В. Новикова.

Библиотека ученых — строителям БАМа

Строителям Байкало-Амурской магистрали помогают не только ученые Иркутского научного центра СО АН СССР, но и все жители Академгородка. Научные разработки, внедряемые на БАМе, исследования сейсмичности зоны, рекомендации, направленные на поиски полезных ископаемых в этом регионе, — только часть заботы о стройке.

Недавно научная библиотека Восточно-Сибирского филиала СО АН СССР направила в дар жителям поселка Магистральный полные собрания сочинений русских и западноевропейских классиков. Среди них — многотомные издания Л. Толстого, Ф. Шиллера, А. Чехова, И. Тургенева, Н. Гоголя, А. Островского и др. Всего библиотека ученых подарила организованной поселковой библиотеке 115 наименований книг.

(Наш. корр.)

г. ИРКУТСК.

Редактор В. Б. МАТВЕЕВ.

ЧТО? ГДЕ? КОГДА?

В ДОМЕ УЧЕНЫХ СО АН СССР

27 января — Вокально-инструментальный ансамбль «ВЕСЕЛЫЕ ГОЛОСА». Большой зал — в 20.

Навстречу 60-летию Великого Октября. Цикл «Лучшие фильмы десятилетий». «ТРИНАДЦАТЬ». Малый зал — в 20.

28 января — Государственный ансамбль народного танца Дагестана «ЛЕЗГИНКА». Большой зал — в 20.

29 января — Театр музыкальной комедии «ПУСТЬ ГИТАРА ИГРАЕТ». Большой зал — в 20.

30 января — Детский симфонический концерт. Абонемент № 3. Большой зал — в 12.

31 января — Выступает специальный корреспондент «Литературной газеты» О. Г. ЧАЙКОВСКАЯ. Большой зал — в 20.

3 февраля — Государственный театр пантомимы Грузии. Большой зал — в 20.

В ДОМЕ КУЛЬТУРЫ «АКАДЕМИЯ»

Художественные фильмы:

28 января — «ОБ УБИЙСТВЕ — НА ПЕРВУЮ ПОЛОСУ» — в 12, 14, 16, 18, 20, 22.

29—30 января — 300 СПАРТАНЦЕВ — в 12, 14, 16, 18, 20, 22.

1—2 февраля — СИНЯЯ ПТИЦА — в 12, 14, 16, 18, 20, 22.

3—4 февраля — ПРЕСТУПЛЕНИЕ И НАКАЗАНИЕ (1—2 серии) — в 12, 15-40, 19-20.