



# ЗА НАУКУ В СИБИРИ

Институты и подразделения Сибирского отделения Академии наук СССР расположены в Западной и Восточной Сибири, на Крайнем Севере. Наши корреспонденты только что побывали в академических институтах СО АН СССР Иркутска, Красноярска, Якутска, Улан-Удэ и привезли материалы,

рассказывающие о тех проблемах и исследованиях, которые разрабатываются сейчас в этих научных коллективах.

Сегодня мы начинаем публикацию материалов. Итак, предоставляем слово ученым Иркутска, Красноярска, Якутска, Улан-Удэ и Новосибирска.

## ИРКУТСК

### БЕРЕГА АНГАРСКИХ ВОДОХРАНИЛИЩ

**А**НГАРА обладает уникальными гидроэнергетическими ресурсами. Генеральная схема их использования предусматривает создание каскада крупных высококоротнабных гидроэлектростанций. Народное хозяйство Сибири получает сейчас дешевую электроэнергию от Иркутской и Братской ГЭС. Ведется строительство Усть-Илимской и проектируется Богучанская ГЭС.

Гидроэлектростанция ангарского каскада характеризуется крупными водохранилищами, обеспечивающими высокую степень регулирования речного стока. Так, Иркутское (без оз. Байкала), Братское и Усть-Илимское водохранилища будут иметь общую площадь 8085 кв. км и протяженность берегов 8800 км. Объем воды в них составит 243 куб. км.

Создание новых искусственных водоемов влечет нарушение равновесия природных условий, сложившихся в процессе развития речных долин и берегов. Очень часто береговая линия водохранилищ совпадает с участками, для которых свойственно наложение многих неблагоприятных геологических и гидрометеорологических факторов. Поэтому освоение прибрежной зоны водохранилищ требует детального и всестороннего изучения условий формирования берегов в новых условиях с прогнозом их динамики и возможности возведения различных объектов и сооружений.

Институт земной коры СО АН СССР исследовал процессы на Байкале и Ангаре, занимающиеся с 1950 г., то есть с начала подготовки к заполнению Иркутского водохранилища. С 1955 г. проводятся исследования на Братском, а с 1968 г. в зоне Усть-Илимского водохранилища. Работы проводятся в сотрудничестве с проектными и производственными организациями и Министерством энергетики и электрификации СССР, Главного управления гидрометслужбы СССР, Министерства геологии РСФСР и ряда других ведомств.

Исследования, выполненные на Байкале, позволили обосновать схему размещения объектов при повышении уровня воды в озере с использованием аналогов для Братского водохранилища. Изучение динамики берегов при наполнении и начальной эксплуатации Братского водохранилища дало большой материал для уточнения методов прогноза ширины зоны размыва, используемых на Усть-Илимском водохранилище.

Инженерно-геологические и гидрогеологические исследования в районе ангарских водохранилищ выполняются коллективами лабораторий геодинамики водохранилищ, динамики склонов, геологии и формирования подземных вод. Это позволяет давать комплексную оценку природных условий и разрабатывать прогнозные методы и рекомендации по освоению прибрежной зоны.

Лабораторией геодинамики водохранилищ, организованной в Институте земной коры СО АН СССР в 1959 г., выполнены важные разработки по методике комплексного изучения и прогнозированию береговых процессов с учетом внедрения новейших методов и аппаратуры. Производственным организациям, работающим в зоне водохранилищ, выданы рекомендации по

**В** ИЮНЕ 1969 года строителями была сдана под пуско-наладочные работы станция искусственного климата для опытов с растениями (фитотрон) Сибирского института физиологии и биохимии растений СО АН СССР. Проект фитотрона был разработан Новосибирским отделением ГИПРОНИИ при непосредственном участии специалистов Сибирского института физиологии и биохимии растений.

При разработке задания на проектирование фитотрона была поставлена задача иметь, прежде всего, возможность воспроизведения различных климатических условий Восточной Сибири и климатов других зон, экспериментального создания факторов внешней среды для выяснения потенциальных возможностей растений и разработки методов выращивания их в искусственных условиях вне зависимости от времени года и погоды.

Фитотронов пока очень мало, а круг вопросов, которые они призваны решать, велик. Поэтому первый сибирский фитотрон был задуман фитотроном широкого профиля и сравнительно сложным по конструкции. В фитотроне был предусмотрен резерв мощности для возможной реконструкции в случае необходимости создания условий, которые не были предусмотрены проектом, но необходимость которых может возникнуть в ходе развития методов исследований.

Один из ведущих принципов работы фитотрона — максимальное использование особенностей местного климата — сухого и холодного зимнего воздуха, холодной и чистой ангарской воды для экономичного получения искусственного климата.

Особенностью фитотрона является то, что он полностью укомплектован серийным отечественным оборудованием, что и определило его сравнительно низкую стоимость.

В фитотроне можно работать и с целыми растениями, и (в недалеком будущем) с культурами тканей. Предусмотрено

выращивание растений в вегетационных сосудах разных размеров, возможно применение гидропонии и аэропонии. Растения выращиваются в камерах искусственного климата с искусственным и естественным светом, в которых регулируется температура и влажность воздуха, температура почвы — вегетационные сосуды для этого устанавливаются в специальные корневые термостаты, интенсивность и спектральный состав света путем перестановки ламп различных типов и различной мощности. Предусматривается контроль СО<sub>2</sub>.

В тепличек — камер с естественным светом и 12 камер с искусственным светом, в каждой из которых установлено по 2 корневых термостата, позволяют создавать одновременно до 36 вариантов климатических условий.

Кроме камер искусственного климата, в фитотроне имеются камеры заморозков, низкотемпературные камеры, тепличка общего назначения, холодные комнаты и ряд лабораторий биохимического профиля.

В настоящее время в фитотроне ведутся пуско-наладочные



В лаборатории высокомолекулярных соединений Института органической химии Восточно-Сибирского филиала СО АН СССР занимаются синтезом и исследованиями органических полимерных полупроводников. На снимке: младший научный сотрудник И. С. Погуда за монтажом установки по исследованию фотопроводимости полимеров.

Фото В. Владимиров.

соблюдены минимальные требования технологии искусственного климата, и опыты ставятся в неокрашенных камерах и тепличках.

Много сил и времени рас-

ные на проектирование фитотрона. Все это вызвало многочисленные переделки отдельных чертежей проекта и во время монтажа, и при пуско-наладочных работах. Следует отметить,

сних схемах технологическим, санитарным и электротехническим отделами НО ГИПРОНИИ.

В фитотроне опробованы и использовались в опытах две третьи камер с искусственным светом, все камеры с естественным светом, камеры заморозков, холодные комнаты. На очереди — запуск остальных камер, переделка систем вентиляции тепличек, которые решено использовать не только осенью, зимой и весной, как это предусмотрено проектом, но и летом. Сотрудниками лаборатории моделирования сконструирован ряд приспособлений, смонтированы технологические системы, которые не были предусмотрены проектом, но существенно улучшающие фитотрон.

Происходит не только запуск фитотрона — идет процесс формирования коллектива специалистов, который осваивает, отлаживает, запускает установку фитотрона, реконструирует его и готовится к дальнейшему его развитию и совершенствованию.

В. КУРЕЦ, зав. лабораторией экспериментального моделирования Сибирского института физиологии и биохимии растений СО АН СССР.

## ФИТОТРОН

работы и одновременно ведется опытная работа.

Строительно-монтажные работы на фитотроне вели обычные строительные организации, которые строят промышленные и жилые объекты и поэтому предусмотренного проектом высокого качества работ добиться не удалось. Некоторые работы, предусмотренные проектом, строители просто не могли выполнить, не имея специалистов достаточно высокой квалификации. Например, проектом была предусмотрена внутренняя облицовка камер металлом — сплавом АМГ. Качество работ и материала оказалось очень низким. Пришлось заменить металл на привычную строителям асбофанеру с последующей покраской. Но и замена материала не спасла положение: до сих пор строители не могут окрасить камеры так, чтобы были

ходует не только на устранение дефектов монтажа, но на ремонт и даже частичную переделку оборудования, поставляемого заводами. Так, пришлось ремонтировать и улучшать кондиционеры Домодедовского завода, почти все логометры, которые произвели в Армении.

Задерживают пусковые работы и затрудняют эксплуатацию действующего оборудования различные замены оборудования и приборов, произведенные дирекцией строительства ВСФ СО АН СССР.

Новосибирское отделение ГИПРОНИИ впервые в Союзе проектировало фитотрон и поэтому были неизбежны различные непредвиденные огрехи в рабочих чертежах. Многие не могли предусмотреть по той же причине и специалисты института, разрабатывавшие зада-

что и проектная организация, и дирекция строительства ВСФ, и монтажные организации, как правило, соглашались на необходимые переделки, которые предлагались специалистами лаборатории моделирования института, главным инженером Г. И. Зельбергом, старшими инженерами П. В. Шевелько, А. Ф. Лапшиным, В. А. Танковым, инженером И. А. Буренковым, хотя порой это было связано с излившей, по сравнению со сметой, затратой труда.

Большинство возможностей в улучшении технологических систем во время наладки предоставил резерв, предусмотренный проектом в технологиче-



Заведующий лабораторией картографии Института географии Сибири и Дальнего Востока СО АН СССР, кандидат географических наук В. А. Воговянский за разработкой аэрофотоснимков.



В лаборатории гелиобиологии СибЗММРа занимаются изучением влияния изменения солнечной активности на свертывающую и антисвертывающую системы крови. Особое внимание уделяется исследованию влияния магнитных полей.

На снимке: заведующая лабораторией, доктор биологических наук А. Т. Платонова (справа) и младший научный сотрудник Т. Г. Юркова за обработкой данных по медицинской статистике.



Новая электронно-счетная машина ВЭСМ-4 поступила в распоряжение сотрудников Сибирского энергетического института Восточно-Сибирского филиала СО АН СССР. На снимке: инженер И. В. Иванов (слева) за пультом.



# ИСТОРИЯ ЛАБОРАТОРИИ— ИСТОРИЯ ИНСТИТУТА

**З**АДОЛГО до организации Института физики СО АН СССР в Красноярском педагогическом институте была организована лаборатория физики магнитных явлений. Было это еще в 1940 году, когда молодой кандидат физико-математических наук Леонид Васильевич Киренский — ученик известных физиков — магнитологов академика Н. С. Акулова и профессора Н. Л. Брюхатова приехал из Красноярского университета в Красноярск. Он был полон творческих планов, замыслов и намерений организовать здесь, в пединституте, современную лабораторию по физике магнетизма. К осуществлению

торые направления исследований лаборатории, проводимые немногочисленными группами исследователей, развивались и выделялись из ее состава в самостоятельные лаборатории. Так, в свое время из лаборатории физики магнитных явлений выделился в самостоятельную структурную единицу отдел палеомагнетизма и магнетизма горных пород (зав. отделом профессор А. Я. Власов), в составе которого сейчас две самостоятельные лаборатории. Из небольшой группы, занимающейся исследованием ферромагнитных полупроводников — ферритов родилась в 1964 году лаборатория магнитных материалов, заведующим ко-

торых структурных свойств пленок и температуры. Расширяются работы по магнитооптике. Начато исследование влияния сильного магнитного поля на магнитооптические эффекты в металлических ферромагнетиках и ферритах, результаты которого будут способствовать решению проблемы спин-орбитального взаимодействия в магнитноупорядоченных средах. Решаются в лаборатории и некоторые научно-прикладные задачи. Так, исследование сверхвысокочастотных свойств многослойных пленочных систем выявило их интересные особенности по сравнению с однослойными пленками и позволило определить перспективные возможности практического использования их в технике сверхвысоких частот.

В лаборатории разработана высокочувствительная установка для измерения составляющих тензора магнитной СВЧ-восприимчивости. Знание численных значений этих параметров совершенно необходимо при электродинамических расчетах устройств сверхвысокочастотного диапазона с применением тонких магнитных пленок. Руководителями исследований по тонким магнитным пленкам в лаборатории являются старшие научные сотрудники кандидаты физико-математических наук А. С. Чистяков (автор статьи) и И. С. Эдельман. Под руководством кандидата физико-математических наук Р. Е. Ершова успешно проводятся в лаборатории исследования по разработке методов контроля и аппаратуры, основанных на использовании вихревых токов. В результате исследований было установлено, что использование высших гармоник вихревых токов (в частности третьей) позволяет существенно повысить эффективность контроля термообработки, упрочнения и силовых напряжений и сплюснутости металлов. На основе изученных принципов в НИИТ (Москва) по заказу лаборатории разработан и изготовлен прибор для поточного контроля потока насыщения цилиндрических магнитных пленок с выходом по сигналу отклонения этого параметра от стандарта. В стадии завершения находится разработка метода поточного контроля термообработки изделий электроприводов, которая проводится по заказу таллинского завода «Вольта».

И еще одно направление, не связанное с физикой тонких магнитных пленок, это исследование динамических свойств электротехнических статей в области промышленности частот (руководитель канд. физ.-мат. наук М. К. Савченко). Целью этого исследования является изучение процессов технического намагничивания и выдача рекомендаций по снижению потерь в сталях при их перемагничивании. Учитывая потребности современной электротехнической промышленности в магнитных материалах с малыми потерями, эти исследования, проводимые в соответствии с договором с НИИТ (Москва), представляют весьма интересными.

В связи с этим в лаборатории разработаны методы для изучения процессов перемагничивания стальных частот до 1 кгц, измерения динамической магнитострикции, наблюдение доменной структуры и изучение ее температурной доменной структуры и изучение ее температурной зависимости.

За период существования лаборатории в стенах Института физики свыше двадцати ее сотрудников защитили кандидатские диссертации. Все они — ученики Леонида Васильевича Киренского. Четверо из них продолжают в настоящее время работу в лаборатории.

**Н. ЧИСТЯКОВ,** заведующий лабораторией физики магнитных явлений Института физики СО АН СССР, кандидат физико-математических наук.

**У**ЧЕНИЕ о лесе как лесном биогеоценозе, являющееся основой современного лесоведения, насквозь проникнуто историзмом. Лес рассматривается как сложная саморазвивающаяся система, компоненты которой (атмосфера, растительность и животный мир, микроорганизмы, почва — грунт) находятся в тесном взаимодействии, которое в основном и определяет изменение, развитие леса, конечно, с учетом внешних воздействий, также не остающихся неизменными. Поэтому глубоко проникнуть в познание природы леса можно лишь с учетом истории лесных биогеоценозов. Вопросам истории лесов неизменно уделялось большое внимание и основоположником лесной биогеоценологии В. Н. Сукачев, одним из первых применившим для этой цели споровую пыльцевой анализ, ставший сейчас основным методом палеоботанических исследований.

В чем заключается сущность пыльцевого анализа? Ежегодно растения производят миллиарды мельчайших спорышей — пыльцы и спор. Оболочка этих одноклеточных образований отличается изумительной устойчивостью к разрушающим факторам благодаря тому, что она пропитана воскоподобным веществом — спорополленом, выдерживающим даже обработку едкими щелочами и концентрированными кислотами.

Часть спор, прорастая, дают начало новым поколениям споровых растений: мхов, папоротников, хвощей, плаунов. Часть пыльцы, или цветия, попадая на рыльце пестика или семяпочку хвойных, производит опыление и оплодотворение, вызывая развитие семян. Но огромное большинство спор и пыльцы разносится ветром и водой, оседает на почву, погребается в отложениях рек и озер, в торфяных залежах болот, переходит в ископаемое состояние.

Учеными разработаны методы выделения ископаемых спор и пыльцы из различных отложений и методы определения, какому растению принадлежит пыльца и споры той или иной формы (а микроскопически мелкие пылинки очень различны по форме и размерам).

Прослеживая изменения состава спор и пыльцы в отложениях разного возраста (чем глубже, тем древнее, тем раньше погребена была пыльца), мы буквально получаем «летопись» смены одних типов растительности другими. А ведь растения — это очень чувствительные реагенты на изменения условий среды, в первую очередь условий климата. Поэтому данные пыльцевого анализа широко используются геологами и палеогеографами при реконструкции ландшафтов прошлых геологических эпох.

Но спорово-пыльцевой анализ до последнего времени в качестве своих объектов брал отложения рек, озер, торфяные залежи. Это позволяло выявить общую картину смен растительности, так сказать в мелком масштабе — на протяжении десятков, сотен и даже тысяч и

## ЛЕТОПИСЬ ЖИЗНИ ЛЕСА, ЗАПИСАННАЯ В ПОЧВЕ

миллионов лет. Детали при этом теряются. А для лесоведения особенно важны именно детали: как шло развитие различных типов леса, каковы тенденции изменений их в относительно недавнем прошлом. Выяснение этих деталей имеет для лесоведения важнейшее теоретическое и практическое значение. Какие леса в современную нам эпоху имеют тенденцию к расширению своего ареала? Как идет саморазвитие различных типов леса, какие сукцессионные смены при этом происходят?

Найти ответы на эти вопросы помогает пыльцевой анализ гумусового горизонта современных лесных почв.

Система «лес — почва» — именно здесь протекают важнейшие процессы обмена вещества и энергии в лесном биогеоценозе. Почвоведы, изучая строение почвы и изменения в ее химическом составе, уже давно стремятся по современному состоянию расшифровать генезис, историю развития почвы. А ведь палинолог до последнего времени крайне мало занимался изучением пыльцевых спектров почв. Отчасти это связано с предвзятым взглядом, что споры и пыльца просто вымываются в почву и, значит, состав пыльцы в более глубоких горизонтах вовсе не более древний, а смешанный. На самом деле проведенные исследования показывают, что вымывание спор и пыльцы вглубь почвы происходит в незначительных размерах, и если проводить послойный анализ спор и пыльцы в гумусовом горизонте почвы, то мы получим картину смены спектров, подобную той, что получается при пыльцевом анализе торфяных залежей или аллювиальных отложений. Подобную, но и весьма отличную.

Если основная масса спор и пыльцы в этих последних отложениях оказывается приносимой и анализ дает лишь усредненное общее представление о характере растительности обширного района, позволяет установить зональный тип растительности, то под пологом леса, в лесной почве, слой за слоем, отлагается погребенная пыльца местных, здесь растущих деревьев, кустарников и трав, мхов и папоротников. И выделяемые при пыльцевом анализе спектры смены местных, локальных типов леса. Таким образом, спорово-пыльцевой анализ гумусового горизонта современных лесных почв является методом, позволяющим выявить ряд деталей новейшей истории лесов.

Исследования, проведенные в

последние три года сотрудниками лаборатории истории лесов Сибири Л. Н. Савиной в горных лесах Западного Саяна, дали ряд интересных результатов. Послойный пыльцевой анализ почв горных кедровников показал, что состав спектров в ряде разрезов меняется закономерно, отражая общие закономерности сукцессионных смен типов леса. Горизонты с преобладанием пыльцы кедровых деревьев с горизонтами, в которых основную массу пыльцы составляет пыльца пихты. Это, очевидно, отражает смены кедровых и пихтовых стадий развития горных темнохвойных лесов. Интересно отметить, что «кедровые» горизонты почти во всех случаях отличаются также обилием пыльцы карликовой альпийской березки. Так что, вероятно, ритмичные смены кедров и пихты, особенно четко выделяющиеся в верхнем поясе горных лесов, связаны не только с биологическими особенностями этих древесных пород, но отражают еще и ритмичные вековые колебания климата. В некоторых случаях по изменениям состава спор и пыльцы удалось проследить и смены одного типа травяно-кустарничкового яруса другим, например, переход от высокотравно-папоротникового типа к чернично-зеленомошному.

В предгорной части Западного Саяна исследования Л. Н. Савиной показали, что в более глубоких горизонтах современных лесных почв значительно увеличивается, по сравнению с верхней (более молодой) частью почвы, содержание пыльцы березы. Мы думаем, что эти изменения состава пыльцевых спектров отражают колебания границы между нижним поясом горных темнохвойных лесов и березово-сосновыми лесами предгорной лесостепи. Вероятно, сравнительно недавно березовые леса глубже проникали в горы, а в последние тысячелетия произошло некоторое отступление их, горные леса отступили в пределы котловины, что, вероятно, было связано с некоторым увлажнением климата.

Пока мы не имеем данных об абсолютном возрасте отдельных горизонтов почв, являющихся объектами наших исследований. Но в лаборатории начала работа для датирования растительных остатков по радиоуглероду. И мы надеемся в ближайшем будущем получить возрастную оценку установленных пыльцевым анализом изменений лесной растительности.

Кроме лесных почв, мы начали исследования пыльцевых спектров и степных почв Хакасии. Это — район, где сейчас интенсивно проявляются процессы ветровой эрозии почв. Многочисленные разрезы почв с погребенными гумусовыми горизонтами говорят о том, что и в прошлом ветровая эрозия неоднократно оживлялась и вновь

затухала. Чем это было вызвано — изменениями (иссушением) климата или деятельностью человека? На этот вопрос также может дать ответ пыльцевой анализ, сравнение состава пыльцевых спектров из современных и погребенных гумусовых горизонтов. А для датировки последних можно использовать гумусовый горизонт почв, погребенный под курганами различных эпох, которых так много в степях Хакасии. Их возраст достаточно точно установлен и охватывает время до 4000 лет. Пока что проведенные совместно с почвоведом исследования В. Д. Нащокина показали, что сколько-нибудь значительного изменения климата в последние 1500—2000 лет здесь не отмечено в спектрах. Так что эпохи оживления ветровой эрозии почв в прошлом, вероятно, в основном были вызваны деятельностью человека: вырубанием лесов, выпасом скота и т. д.

В работах нашей лаборатории мы уделяем внимание и общей картине истории растительности за большие отрезки времени — изучаем разрезы торфяных болот, отложения рек и озер. Эти исследования позволяют выявить динамику растительности на протяжении десятков и сотен тысячелетий, а по изменению растительности судить о сменах климата в прошлые геологические эпохи. При этом мы не ограничиваемся спорово-пыльцевым анализом, но используем и другие растительные остатки, в первую очередь ископаемые остатки древесины. Изучая анатомическое строение последних, можно не только определить, какому дереву принадлежала найденная древесина, но по ширине годичных слоев судить в какой-то степени и об условиях, в которых росло дерево.

В своей работе мы тесно связаны не только с лабораторными методами нашего института — с почвоведом, лесоводом, лесотехником, ботаником, но и с институтами и лабораториями Новосибирска, Иркутска, Томска, Свердловска, Уфы, Москвы, Ленинграда и других городов. Нам присылают образцы на определение геологов и археологов, чтобы определить возраст растительных остатков, восстановить ландшафт той или иной эпохи. Именно такие постоянные творческие контакты со специалистами различного профиля, проведение комплексных исследований помогают в поисках новых решений вопросов истории лесной растительности, вопросов, приобретающих все большее не только общетеоретическое, но и практическое значение для лесоведения, палеогеографии, почвоведения, геологии и других отраслей наук о Земле.

**В. НАЩОКИН,** зав. лабораторией истории лесов Сибири и Дальнего Востока Института леса и древесины СО АН СССР, кандидат биологических наук.

## ГОРИЗОНТЫ РАДИОСПЕКТРОСКОПИИ

**Р**АЗВИТИЕ радиоспектроскопии тесно связано с развитием в области физики магнитных явлений, физики твердого тела, которыми занимается коллектив Института физики СО АН СССР. Основным ядром отдела радиоспектроскопии стала группа сотрудников во главе с доктором физико-математических наук А. Г. Лундиным, создавшим в 1955 году на кафедре физики Сибирского технологического института первый в Сибири спектрометр ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Для своего времени это было выдающееся достижение, так как в те годы радиоспектроскопия только начинала развиваться и работающие спектрометры можно было пересчитать по пальцам. Сейчас отдел радиоспектроскопии состоит из двух тесно связанных лабораторий — радиоспектроскопического структурного анализа и лабораторий кинетических процессов.

Наш корреспондент обратился к заведующему лабораторией радиоспектроскопического структурного анализа кандидату физико-математических наук С. П. Габуде с просьбой рассказать о тематике работ отдела, о перспективах и

практических приложениях исследований.

— Научные работы отдела группируются вокруг трех основных направлений, — сказал С. П. Габуда, — это исследование природы сегнетоэлектрической поляризации и фазовых переходов, исследование электронной структуры кристаллов и поверхностных явлений. Мы получили целый ряд принципиальных результатов, одно из которых мы сейчас заглавно много места. Некоторые из них можно отметить, например, в области сегнетоэлектричества. Сегнетоэлектрик — электрический аналог ферромагнетика. Разница между ними в том, что у ферромагнетиков магнитная поляризация возникает за счет упорядочения магнитных моментов, в то время как у сегнетоэлектриков — электрических. Давно известно, что элементарный носитель магнетизма — момент электрона. Для сегнетоэлектриков такого универсального элементарного носителя — электрического дипольного момента — вообще говоря, не существует. Это резко затрудняет возможности теоретического рассмотрения (общая теория возникновения сегнетоэлектрической по-

ляризации до сих пор не создана) и расширения областей важных практических применений сегнетоэлектриков (пьезодатчики, запоминающие элементы ЭВМ, ячейки Керра и т. д.). Тем более интересно, что нам удалось обнаружить группу сегнетоэлектриков (из семейства циннидов), в которой наблюдается существование элементарного «носителя сегнетоэлектричества» — системы дипольных моментов молекул воды. За это открытие и подробное исследование механизма упорядочения молекул воды сотрудниками отдела Э. П. Зеру присуждена ученая степень кандидата физико-математических наук.

В нашем отделе получены прямые доказательства участия глубоких электронных оболочек редкоземельных и актиновых элементов в образовании межмолекулярных связей в некоторых типах кристаллов. Это важно для многих областей применения этих элементов, например, в качестве актинов, которые ведутся в отделе, интересны и с точки зрения практики. Так, вскоре после создания спектрометра ЯМР в 1958 году было предложено использование этого метода для определения влажности древесины. Этот метод весьма удобен, так как позволяет быстро (минуты) и весьма точно получить данные по степени влажности образца древесины или другого объекта без его разрушения. Последнее иногда существенно, например, в работах по селекции, когда нужно определить оптимальное содержание влаги или масла в семенах растений перед их высевом. Мы внесли также предложение по практическому применению ЯМР для определения скорости и степени полимеризации каучуков и других полимеров.

Проводимые у нас работы по автоматизации радиоспектроскопического эксперимента, по автоматической обработке информации и смежным вопросам найдут себе практическое применение в других областях. Это совершенно естественно, так как проблемы автоматизации и обработки информации являются общими и получение новых результатов в какой-либо узкой области может быть немедленно распространено на другие.

и анализировать спектры, введение в практику техники сверхнизких температур и сверхвысоких давлений. Больше надежды возлагаем на получение стационарных сверхнизких полей. Важным в работе отдела является внедрение импульсных методов радиоспектроскопии. До настоящего времени у нас господствовали методы непрерывной регистрации спектров. Импульсные методы расширяют информационную ценность методов радиоспектроскопии, упрощают решение многих задач. Весьма многообещающей является перспектива импульсного усреднения локальных магнитных полей и сужения спектров ЯМР с целью получения их высокого разрешения. Для химии внедрение техники ЯМР высокого разрешения составило целую эпоху. Можно надеяться, что для физики твердого тела высокое разрешение также является своеобразным толчком.

Фундаментальные исследования, которые ведутся в отделе, интересны и с точки зрения практики. Так, вскоре после создания спектрометра ЯМР в 1958 году было предложено использование этого метода для определения влажности древесины. Этот метод весьма удобен, так как позволяет быстро (минуты) и весьма точно получить данные по степени влажности образца древесины или другого объекта без его разрушения. Последнее иногда существенно, например, в работах по селекции, когда нужно определить оптимальное содержание влаги или масла в семенах растений перед их высевом. Мы внесли также предложение по практическому применению ЯМР для определения скорости и степени полимеризации каучуков и других полимеров.

Проводимые у нас работы по автоматизации радиоспектроскопического эксперимента, по автоматической обработке информации и смежным вопросам найдут себе практическое применение в других областях. Это совершенно естественно, так как проблемы автоматизации и обработки информации являются общими и получение новых результатов в какой-либо узкой области может быть немедленно распространено на другие.



Первый директор Института физики СО АН СССР, академик Л. В. Киренский.

этой своей мечты он приступил незамедлительно, но начавшаяся Великая Отечественная война изменила творческие планы Леонида Васильевича. Немногочисленный коллектив кафедры физики пединститута под руководством Л. В. Киренского переключился на решение ряда научно-прикладных задач — разработку и изготовление сортировщиков в которых возникла на заводах Красноярска. Только в 1946 года в «Докладах Академии наук СССР» появляется серия работ, выполненных в стенах первой и единственной в Сибири лаборатории магнетизма. Тематика: теоретические и экспериментальные исследования энергетической константы магнитной кристаллографической анизотропии типичных ферромагнетиков, ее зависимость от поля и температуры, поведение ферромагнетиков в сильных магнитных полях, близкий подход намагниченности к насыщению, динамика доменной структуры. Некоторые результаты этих исследований явились содержанием докторской диссертации Леонида Васильевича, которую он успешно защитил в 1950 году.

К этому времени в лаборатории сформировался работоспособный, творчески активный коллектив исследователей — первых учеников Л. В. Киренского. В 1956 году красноярские физики-магнитологи успешно выступили со своими работами на Международной конференции по магнетизму в Москве. В научном мире о магнитной лаборатории Красноярского пединститута стали говорить как о третьем, после Москвы и Свердловска, центре по исследованию физики магнитных явлений, а коллектив лаборатории стали называть сибирской школой физиков-магнитологов Л. В. Киренского.

Совершенно естественно, что после организации Института физики в 1957 году ученики Леонида Васильевича явились ядром лаборатории физики магнитных явлений, научную работу в которой возглавил директор института, профессор Киренский. В лаборатории продолжались (правда, на новом качественном уровне) исследования, начатые еще в пединституте. Вместе с тем сразу же были начаты перспективные исследования по физике тонких магнитных пленок. Исследование физических свойств тонких магнитных пленок стало впоследствии основным направлением исследований в лаборатории. В течение трех лет лаборатория физики магнитных явлений была единственной магнитной лабораторией института. Со временем неко-

торой долгое время был профессор А. И. Дрокин, а сейчас — старший научный сотрудник Р. П. Смолин. После организации института в лаборатории начали работать А. Г. Лундин и С. П. Габуда, занимающиеся исследованием ядерного магнитного резонанса. Вскоре эти исследования стали настолько обширными, что появилась необходимость организации новой лаборатории радиоспектроскопии, а затем и отдела (руководитель лабораторий профессор А. Г. Лундин и доктор физико-математических наук С. П. Габуда). Заведующий теоретическим отделом института доктор физико-математических наук В. А. Игнатченко и два ведущих сотрудника отдела кандидаты физико-математических наук Ю. В. Захаров и Е. В. Кузьмин начинали свои теоретические исследования в стенах лаборатории физики магнитных явлений. И наконец в 1966 году на этой лаборатории два направления исследований по физике тонких магнитных пленок выделились в самостоятельные лаборатории.

Я вспоминаю все это сейчас с единственной целью: показать, насколько широки были научные интересы Леонида Васильевича Киренского, руководителя этой лаборатории до 1969 года, являвшегося как бы центром кристаллизации многих научных направлений не только в лаборатории, но и в институте, насколько он умел заинтересовать и увлечь людей. Такова краткая история.

Что же представляет лаборатория физики магнитных явлений в настоящее время?

В штате лаборатории 30 человек. Основным направлением исследований остается физика тонких магнитных пленок, которые проводятся в тесном контакте с двумя другими пленочными лабораториями института. Целью этих исследований является не только изучение свойств пленок, получение информации об особенностях магнитного упорядочения в ТМФ, но и поиск возможностей их практического использования в различных областях радиотехники.

Исследуются сверхвысокочастотные и магнитотонические свойства пленок. Методы ферромагнитного и спин-волнового резонансов, широко используемые в лаборатории, позволяют не только измерять магнитные характеристики пленок (намагниченность насыщения, анизотропию), но и исследовать фактор спектроскопического расщепления, параметр релаксации и обменного взаимодействия, фундаментальные константы ферромагнетизма — в зависимости



Новое здание Института физики СО АН СССР в г. Красноярск.



СКОЛЬКО проклятий обрушилось на вечномёрзлотный панцирь, покрывающий около двух третей территории РСФСР! Приполюсный сверху тонким слоем почвы, он приносит сплошные неприятности. Засыпаются дорожки, разжижаются дороги. И ничего поделать нельзя — трещины и поры земных пород забиты льдом иногда до двухкилометровых глубин.

Между тем, оказывается, вечнотолстая ледяная толща — это аккумулятор неслучайных богатств, в том числе грандиозных запасов топлива. Как они там скопились и вообще — почему верхние слои Земли превратились в холодильник и не думают оттаивать?

Зачем в гололеду дороги посыплют солью? Потому что соленая вода при околонулевой температуре плавит лед. Рассол не охотно застывает и на морозе. Будучи тяжелее льда, он способен пробуравить любой промерзший слой, если только на его пути не встретятся водонепроницаемые преграды. Каждый может взять стакан льда и капнуть сверху окрашенный раствор какой-либо соли. Капля будет опускаться до самого дна, увеличиваясь в объеме за счет разбавления водой. По ходу ее движения лед снизу растворяется, и концентрация раствора падает, а сверху солей остается больше, и раствор вымерзает, лед нарастается. Важное условие — нижележащие слои

нают свое странствование на километровые глубины по порам и трещинам ледяной Земли.

Так год за годом переносится холод от поверхности в недра, и этот охлаждающий душ забивает встречный восходящий поток радиогенного тепла. По подсчетам С. Григорьева, Земля проморозится на два километра вглубь за 225 тысяч лет, если ежегодно через каждый ее квадратный сантиметр просочится всего один грамм рассола с температурой —20°С. А если пять-шесть граммов? Тогда достаточно нескольких десятилетий — возраст совсем молодых «вечных» мерзлот!

Процесс движения жидкости сквозь твердое вещество не столь нов. Перед нами —

Практический вывод — под вечномёрзлотным панцирем должно плескаться рассоловое море, обогащенное ценными веществами. И прежде всего — тяжелой водой D<sub>2</sub>O или «полутяжелой» HDO. Отношение дейтерия D к водороду H ничтожно: в океанах — 1:5500, в снеге — 1:9000, в проточ-

земные заливы и озера — самые интересные и перспективные.

Вероятно, благодаря круговороту воды, льда и рассолов возникли гигантские залежи «твердого» газа, открытые недавно учеными Якутского филиала СО АН СССР. В зоне вечной мерзлоты, на глубинах до двух километров и при температурах около нуля, один кубометр воды способен связать до 220 кубометров природного газа в твердые соединения, гидраты. Ресурсы необыкновенных концентратов, по первым ориентировочным подсчетам, составляют около 15 триллионов кубометров!

Это сырье можно транспортировать куда угодно в первозданном виде, если только поддерживать нулевую температуру и давление порядка 10 атмосфер. Иначе — взрыв: давление газа в куске гидрата в сотни раз больше. Чтобы освободить горючее из вечномёрзлотного плена, предлагается несколько путей — снизить давление и скважины, нагревать пласт, закачивать в глубину разбавляющий древесный спирт. Исследования идут полным ходом, вечная мерзлота начинает раскрывать свои кладовые.

С. ГРИГОРЬЕВ,  
доктор технических наук.

# СОКРОВИЩНИЦА ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

В недрах Земли температура выше, чем на поверхности. На отметке двух километров она при обычных условиях должна достигать 60°С. Может быть, в зонах вечной мерзлоты тепловой поток из недр ничтожен, и земная корка, однажды промерзнув сверху, так и не может растопиться? Конечно, это не так. В породах суши за счет радиоактивного распада выделяется больше тепла, чем теряется. Надо искать другой механизм происхождения и сохранения вечного льда. Загадка, по-видимому, удастся распутать, если признать виновником холодный рассол.

должны быть намного «теплее» вышележащих.

Температура верхних слоев около минус четырех градусов, а нижних — около нуля. Условие выполнено. Рассол поставляется самым верхним — «действительным» — слоем, в котором за короткое полярное лето накапливаются продукты разложения растительного и почвенного покрова. Наступает холод, вода «действительная» слоя начинает замерзать, а концентрированные растворы солей оттекают к поверхности, к вечной мерзлоте. Охлажденные до —20°С, они собираются в жидкие линзы и капли и начи-

типичная зональная плавка, которая широко используется в технике для очистки полупроводников. Расплавленную зону медленно перемещают вдоль очищаемого образца. На передней ее стороне происходит плавление, на противоположной — кристаллизация. Все примеси по пути растворяются в жидкой фазе, концентрируются в ней и выносятся прочь. Аналогично в каплях рассола по пути сквозь слои вечной мерзлоты накапливаются минеральные соли, органические кислоты и другие примеси, которые еще больше снижают температуру замерзания нисходящих растворов.

ных озерах и реках — 1:7000. Но вечномёрзлотная толща за тысячелетия непрерывного круговорота пропустила через себя огромную массу воды и отфильтровала в рассольный осадок миллионы тонн тяжелых молекул, как бы очистилась от дейтериевой примеси.

Не раз бурили и смотрели, что под вечной мерзлотой. Всегда — вода, причем часто соленая. Обычно она перемешана с глубинными грунтовыми водами, но иногда встречаются районы с реликтовыми (древними) рассолами. Эти отстоявшиеся под-

земные заливы и озера — самые интересные и перспективные.

Вероятно, благодаря круговороту воды, льда и рассолов возникли гигантские залежи «твердого» газа, открытые недавно учеными Якутского филиала СО АН СССР. В зоне вечной мерзлоты, на глубинах до двух километров и при температурах около нуля, один кубометр воды способен связать до 220 кубометров природного газа в твердые соединения, гидраты. Ресурсы необыкновенных концентратов, по первым ориентировочным подсчетам, составляют около 15 триллионов кубометров!

Это сырье можно транспортировать куда угодно в первозданном виде, если только поддерживать нулевую температуру и давление порядка 10 атмосфер. Иначе — взрыв: давление газа в куске гидрата в сотни раз больше. Чтобы освободить горючее из вечномёрзлотного плена, предлагается несколько путей — снизить давление и скважины, нагревать пласт, закачивать в глубину разбавляющий древесный спирт. Исследования идут полным ходом, вечная мерзлота начинает раскрывать свои кладовые.

Отдел экономических исследований является самым старым в нашей республике академическим научным подразделением: он вырос из Бурятской группы Восточно-Сибирского филиала АН СССР, организованной в г. Иркутск в 1952 г. Позже эта группа вошла в состав созданного в 1958 г. Бурятского комплексного научно-исследовательского института СО АН СССР, образовав его отдел экономики и географии.

уровень индустриального развития республики. Предполагается, например, что среднегодовой прирост промышленного производства в перспективе составит не менее 10 процентов, при этом отдельные отрасли, в частности, добыча цветных металлов, энергетика,

типы методов и электронно-вычислительной техники. Благодаря помощи президиума СО АН СССР положено начало созданию материально-технической базы для развертывания экономико-математических исследований, приобретения и установка малогабаритной электронно-вычислительной машины «Найри-2», организованна и расширяется группа экономико-математических исследований. В ближайшем будущем эта группа будет развернута в самостоятельную лабораторию.

Интересы развития производственных сил республики, задачи ускоренного подъема материального благосостояния и культуры трудящихся Бурятии требуют дальнейшего расширения научных исследований в области экономики.

Усиление и расширение межотраслевых и межрайонных экономических связей, быстрое изменение структуры народного хозяйства и его отдельных отраслей, необходимость учета взаимодействия и взаимовлияния природно-географических, народнохозяйственных и социально-экономических факторов в размещении производств требуют все более углубленного конкретного исследования проблем районов экономики, значительного расширения и развития комплексных территориальных экономических исследований.

## ПОЧВЫ ЕРАВНИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ

В настоящее время отдел экономических исследований филиала состоит из четырех секторов — сектора размещения производительных сил, сектора экономики промышленности и строительства, сектора экономики сельского хозяйства и сектора трудовых ресурсов, в которых работают 47 научных и научно-технических сотрудников, в том числе 10 кандидатов наук.

## УЛАН-УДЭ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ БУРЯТИИ

легкая промышленность, будут развиваться еще более быстрыми темпами. Значительно улучшится структура народного хозяйства, экономика республики будет носить более комплексный характер.

Эта «схема» неоднократно обсуждалась в научных учреждениях и в целом получила одобрение. Она во многом положена в основу проекта государственного плана развития народного хозяйства Бурятской АССР на 1971—1975 годы.

Отдел также принял активное участие в разработке «Генеральной схемы комплексного использования природных и культурно-исторических богатств Байкала и его бассейна», в настоящее время мы занимаемся составлением научной гипотезы (схемы) развития и размещения производительных сил района Байкал на перспективу с учетом создания водохранилищной зоны и проведения других мероприятий, вытекающих из постановления Совета Министров СССР о мерах по сохранению и рациональному использованию природных комплексов бассейна озера Байкал.

того, что необходимо существенно поднять роль Бурятии в межрайонном разделении сельскохозяйственного труда путем придания ее сельскому хозяйству более ярко выраженной специализации и одновременно с этим ориентировать его развитие на первоочередное удовлетворение нужд местных потребностей. При этом увеличение объема сельскохозяйственного производства должно сопровождаться повышением его экономической эффективности.

Как показали наши исследования и анализ фактического материала, главный путь дальнейшего развития сельского хозяйства республики состоит во всемерной его интенсификации. Это потребует, разумеется, немалых дополнительных вложений, но они окупятся значительно быстрее, чем при экстенсивном пути развития сельского хозяйства.

Надо отметить, что республика уже сейчас располагает достаточно благоприятными условиями для интенсивного ведения сельскохозяйственного производства. Еще более благоприятные возможности интенсификации открываются в перспективе, когда будет создано свое собственное производство минеральных удобрений на базе Ошурковского апатитового месторождения, значительно укрепится и расширится материально-техническая база сельского хозяйства, улучшится обеспечение его квалифицированными кадрами.

Отраслевой подход, который превалирует сейчас в экономических исследованиях, хотя и необходим, не позволяет выявить многие важные стороны развития народного хозяйства районов, в частности, определить темпы и пропорции его развития, объем и структуру общественного продукта, национального дохода и особенности их использования.

Существенный интерес, как научный, так и политический, представляет систематическое изучение проблемы сочетания национального и общесоциалистического моментов в экономическом, социально-политическом и культурном развитии малых народов Сибири, приобретающая особенно актуальное значение в современных условиях. Необходимо также начать сопоставительное изучение экономики социалистических стран Азии, в частности Монгольской Народной Республики, с целью выявления общих и специфических закономерностей становления и развития социалистической экономики у народов, вступающих на путь социализма, минуя капитализм. Для изучения этих сложных мало исследованных проблем у нас, в Бурятском филиале, имеются более благоприятные условия, чем в любом филиале или институте СО АН СССР.

П ОЧВА — это огромное национальное богатство нашей страны, вечный и практически безграничный источник благосостояния людей. Главное и неотъемлемое ее свойство — это ее плодородие. Охрана и рациональное использование почв и повышение их плодородия являются актуальными вопросами современности.

Поэтому лаборатория почвоведения Института естественных наук Бурятского филиала СО АН СССР уделяет большое внимание малоизученным мерзлотным почвам северо-востока Бурятии, в частности почвам Еравнинской котловины. В этом районе многолетняя мерзлота залегает неглубоко (2—3 м от поверхности) и распространена крупными массивами, имеющими мощность в несколько десятков, а местами и более сотен метров. Здесь своеобразный атмосферный климат: малая мощность снегового покрова, низкая среднегодовая отрицательная температура воздуха, позднеосенние и ранневесенние заморозки, первая половина лета засушливая, вторая — высокоувлажненная.

Основными направлениями научных исследований отдела являются продолжение и углубление проводившихся ранее экономических исследований в области развития и размещения производительных сил Бурятской АССР, а также изучение путей повышения эффективности общественного производства республики, проблем формирования, использования и воспроизводства трудовых ресурсов, повышения уровня жизни населения.

Ведущее место в научно-исследовательской работе отдела занимают проблемы перспективного развития и рационального размещения производительных сил Бурятской АССР, исследование которых проводится совместными усилиями сотрудников всех экономических секторов, что вполне естественно, так как проблемы размещения производительных сил по самому своему существу всегда являются комплексными, обобщающими.

Будущность республики, особенно ее экономическое развитие, в решающей степени зависит от того, как будет развиваться промышленность. Поэтому отдел уделяет большое внимание развертыванию экономических исследований по промышленной тематике. Вопросы развития промышленности занимают основное место в схеме развития и размещения производительных сил республики, исследованием их заняты наиболее квалифицированные научные сотрудники.

В условиях экономической реформы важное значение имеет, как известно, проблема более полного и рационального использования производственных фондов предприятий, повышения отдачи от них. В связи с этим отдел в последние годы выполнил ряд исследований, в которых на основе оценки достигнутого уровня использования фондов и производственных мощностей, выявления резервов более эффективного их использования намечены пути повышения фондоотдачи в ведущих отраслях промышленности Бурятской АССР и Читинской области. Разработанные рекомендации были рассмотрены и получили положительное заключение Плановой комиссии Восточной Сибири, а также одобрение технико-экономических советов обследованных предприятий и ведомств. На основе обобщения собранных материалов подготовлен и издан сборник статей.

Разработка отчетного межотраслевого баланса Бурятской АССР позволила впервые сделать комплексный анализ ее экономики с точки зрения воспроизводства. Выявлены роль и место республики в общественном производстве, важнейшие народнохозяйственные пропорции, а также другие показатели, характеризующие эффективность хозяйства региона. Большой интерес представляют данные о межрайонном товарообмене. Проведены региональные исследования особенностей формирования и распределения продукции республики. Произведен экспериментальный расчет основных показателей экономики Бурятии на перспективу.

Очень важное место в научных исследованиях филиала, как и всех экономических научных учреждений Сибири, должны занять проблемы трудовых ресурсов, которыми до этого специально ни одно научное учреждение в Бурятии не занималось.

В экономике нашей республики большое место занимает сельское хозяйство. На его долю приходится 18 процентов валового общественного продукта, 24 процента национального дохода и более 20 процентов занятого населения. Кроме того, многие вопросы развития сельскохозяйственного производства Бурятии и повышения его экономической эффективности имеют определенное своеобразие, свою специфику.

Сотрудниками отдела выполнены также ряд картографических работ. Отдел был одним из основных исполнителей комплексного научно-справочного атласа «Забайкалье», в котором нашими сотрудниками составлено около 40 карт и более 20 карт-врезок. При их составлении, как правило, использовались оригинальные картографические и литературные источники, отображающие современные научные представления о картографических объектах. Поэтому многие карты вполне пригодны для изучения картографическими методами различных региональных особенностей как промышленности, так и сельского хозяйства Бурятии и всего Забайкалья.

Составлены и изданы также учебная «Экономическая карта Бурятской АССР», карта использования природных ресурсов оз. Байкал, «Карта лесов Бурятской АССР», «Карта земледелия колхозов и совхозов Бурятской АССР».

Повышение уровня и эффективности экономических исследований, активная помощь экономической науки в решении текущих и перспективных задач хозяйственного строительства требуют широкого использования экономико-математиче-

гические константы, изменение плотности почвы во времени, теплопроводность в зависимости от влажности и плотности почвы, водопроницаемость почвы и т. д.); изучается в динамике групповой состав микрофлоры, интенсивность разложения клетчатки и др. Эти исследования ведутся в комплексе с агрохимиками, которые широко испытывают различные дозы и формы минеральных удобрений.

Предварительные данные показывают, что роль многолетней мерзлоты очень велика в формировании гидротермического режима почв, но в то же время ее значение с точки зрения мелиорации почв далеко не однозначно, так как она в одном случае может проявляться как положительный фактор, а в другом — как отрицательный или не имеющий существенного значения.

В результате многолетних исследований разработана научная схема развития и размещения народного хозяйства нашей республики на перспективу. По своему характеру эта работа является комплексной, предназначенной к использованию планирующими органами для разработки важнейших показателей экономического развития республики на будущее.

В работе дана развернутая характеристика условий и перспектив дальнейшего роста производительных сил Бурятии. Большое место в ней занимают анализ трудовых ресурсов, как главной производительной силы, и экономической оценка природных богатств республики с точки зрения их более полного и эффективного использования. Сделан также анализ современного уровня развития и структуры народного хозяйства Бурятии.

В работе определены главные направления развития экономики республики в целом и основных ее отраслей, поставлены важнейшие проблемы, которые предстоит решить в рассматриваемый период, выявлены основные отрасли специализации промышленности республики, которые будут определять роль и место ее в народном хозяйстве экономического района и страны. Это, главным образом, добыча и обработка цветных и редких металлов, некоторые отрасли машиностроения, легкая промышленность, лесная промышленность. В схеме показаны основные показатели, характеризующие перспективный

В условиях экономической реформы важное значение имеет, как известно, проблема более полного и рационального использования производственных фондов предприятий, повышения отдачи от них. В связи с этим отдел в последние годы выполнил ряд исследований, в которых на основе оценки достигнутого уровня использования фондов и производственных мощностей, выявления резервов более эффективного их использования намечены пути повышения фондоотдачи в ведущих отраслях промышленности Бурятской АССР и Читинской области. Разработанные рекомендации были рассмотрены и получили положительное заключение Плановой комиссии Восточной Сибири, а также одобрение технико-экономических советов обследованных предприятий и ведомств. На основе обобщения собранных материалов подготовлен и издан сборник статей.

По координационному плану СО АН СССР по экономическим наукам мы ведем исследования межотраслевых связей

Сотрудниками отдела выполнены также ряд картографических работ. Отдел был одним из основных исполнителей комплексного научно-справочного атласа «Забайкалье», в котором нашими сотрудниками составлено около 40 карт и более 20 карт-врезок. При их составлении, как правило, использовались оригинальные картографические и литературные источники, отображающие современные научные представления о картографических объектах. Поэтому многие карты вполне пригодны для изучения картографическими методами различных региональных особенностей как промышленности, так и сельского хозяйства Бурятии и всего Забайкалья.

Составлены и изданы также учебная «Экономическая карта Бурятской АССР», карта использования природных ресурсов оз. Байкал, «Карта лесов Бурятской АССР», «Карта земледелия колхозов и совхозов Бурятской АССР».

Повышение уровня и эффективности экономических исследований, активная помощь экономической науки в решении текущих и перспективных задач хозяйственного строительства требуют широкого использования экономико-математиче-

Поэтому мы считаем необходимым в ближайшие годы существенно развить экономические подразделения филиала с тем, чтобы создать реальные предпосылки для организации в будущем Бурятского (или Забайкальского) института экономики.

И. ЗАНДАНОВ,  
зав. отделом экономических исследований Бурятского филиала СО АН СССР, кандидат экономических наук.

Наши работы, наряду с познавательным характером, имеют и непосредственное практическое значение для сельского хозяйства Бурятской АССР. Перспектива промышленного освоения Озерного месторождения полиметаллов на северо-востоке Бурятии делает крайне необходимой разработку основ рационального использования почв этого региона.

Некоторые результаты работ по гидротермическому режиму мерзлотных почв в Бурятии получили положительную оценку на I Всесоюзной конференции по мерзлотным почвам.

В. ДУГАРОВ,  
и. о. зав. лабораторией почвоведения Института естественных наук Бурятского филиала СО АН СССР.

Группа сотрудников отдела радиопизики Института естественных наук Бурятского филиала СО АН СССР занимается исследованием эффективных значений комплексной диэлектрической проницаемости сложных границ раздела «земля — воздух» и ее влияния на распространение радиоволн, в частности на структуру поля вблизи земной поверхности. На снимке (слева направо): заведующий отделом радиопизики, кандидат физико-математических наук Ч. Ц. Цыдыпов и младший научный сотрудник В. И. Плетнев перед отправкой в экспедицию.

Тематическая группа источниковедения Института общественных наук Бурятского филиала СО АН СССР занимается изучением рукописей и ксилографов на монгольском, тибетском, бурятском языках. Проводится научно-техническая обработка и описание материалов богатого фонда, созданного усилиями многих поколений бурятских ученых. На снимке: руководитель группы, кандидат филологических наук Ц. А. Дугаримаев в фондах института.

Лаборатория биохимии отдела биологии Института естественных наук Бурятского филиала СО АН СССР. Анализ неорганического фосфора в молоке коров на фотоэлектронном спектрометре проводит научный сотрудник Н. А. Руднева.

Фото В. Владимиров.





## НОВОСИБИРСК

## СОХРАНИТЬ БАЙКАЛ

**О**ЗЕРО Байкал — поистине одно из чудес природы. Оно замечательно во всех отношениях. По красоте на Земле мало найдется мест, равных Байкалу. Окаймленная высокими горами масса чистейшей прозрачной голубоватой воды озера производит величественное, незабываемое впечатление. Богатырская мощь этого озера ощущается и без вычислений географов, установивших, что это самое большое на Земле скопление пресной воды в 23000 кубических километров. Поражает и прозрачность байкальской воды, она является наибольшей для пресных водоемов и максимально достигает 40 м по белому диску (30 см в диаметре), опускаемого в воду, теряется на глубине 40 м. Но, конечно, такая большая прозрачность воды Байкала бывает не всегда.

Вода является всеобщим растворителем, и нет в природе таких вод, которые бы не содержали то или иное количество минеральных и органических веществ. Байкальские воды содержат всего около 100 мг минеральных веществ в 1 литре воды. Это очень незначительное количество по сравнению с обычными пресными водами, которые содержат 200—400 мг/л и более (Обь — зимой до 500 мг/л). Вместе с тем, химизм воды довольно сложен, и в нем непрерывно идут процессы превращения. Дело в том, что многочисленные притоки во главе с многоводной Селенгой вносят массу растворенных веществ, попадают они из атмосферы, и, конечно, растворенные вещества участвуют в биологических процессах. И тем не менее, состав растворенных веществ в общем не меняется из года в год. Это позволяет думать об известной сбалансированности химических процессов в воде Байкала.

Интересна еще одна особенность вод Байкала — они очень богаты кислородом, причем в большом количестве кислород содержится во всей толще воды, в том числе и на самых больших глубинах. Это обстоятельство имеет большое значение и для качества воды. В другом глубочайшем озере Земли — Танганьике (Африка), втором после Байкала по глубине, глубинная зона насыщена сероводородом.

Байкал — самое глубокое озеро на Земле. Интересно, что оно лежит на высоте 484 м над уровнем моря, и потому должно быть отнесено к группе горных озер. В то же время дно его находится ниже уровня моря. Наибольшая глубина Байкала 1620 м. Танганьика — 1435 м. Оба эти озера стоят особняком от остальных озер Земли — только два они имеют более километровую глубину, и лишь еще шесть озер, в том числе и Каспий — это озеро-море, глубиной более 500 м.

Байкал — древнейшее озеро, геологическая история его сложна и с достоверностью еще не установлена. О древности Байкала говорит не только геология, но и его своеобразная фауна и флора. Животный мир Байкала настолько своеобразен, настолько отличен от общеземного, общесибирского, что его выделяют в особую зоогеографическую единицу. В Байкале насчитывается

свыше 700 видов эндемичных для него животных, то есть животных, обитающих только в этом озере и нигде более не встречающихся. Одних только бокоплавов — группа высших ракообразных — в Байкале около 250 видов, в то время как во всех пресных водоемах Земли число видов этой группы не превышает десяти. Очень разнообразны ресничные черви, моллюски, рыбы и многие другие группы животных. Чрезвычайно своеобразны рыбы Байкала, особенно относящиеся к двум эндемичным семействам — колюшковых и котлокомовых. Изумление вызывает полупрозрачная живородящая рыба голомянка, ведущая пелагический образ жизни, то есть обитающая не у дна, а в толще вод озера.

Оригинальна и флора Байкала, представленная преимущественно низшими растениями — водорослями. Одной из особенностей последних являются большие их размеры. Своеобразие фауны и флоры Байкала давно привлекает внимание, и за исследованиями советских ученых следит весь мир. Если раньше исследованием Байкала занимались одиночки-энтузиасты, то теперь Байкал изучается такими крупными учреждениями, как Лимнологический институт Сибирского отделения АН СССР, Иркутский университет.

Воды Байкала насыщены жизнью, она начинается от самого уреза воды и идет, благодаря насыщенности вод кислородом, до самых больших глубин. Поэтому к Байкалу неприменимо обычное для пресных водоемов деление на зоны. Приходится прибегать к морской терминологии и понятиям и различать в Байкале литоральную, сублиторальную, супраабиссальную и абиссальную зоны (Верещагин, 1949; Котов, 1962). Абиссальная зона занимает наибольшую глубину и населена глубоководными животными. В литоральной зоне обильнее света, господствуют накатно-откатные движения воды, создаваемые почти непрерывным волнением, большие годовые колебания температуры. В абиссальной зоне — покой, полный мрак, постоянная температура воды, достигающая 3 с небольшим градусом.

Ученые уже давно отметили чрезвычайно интересный факт — это несовпадение байкальской и общесибирской фауны. Бок о бок существуют два различных мира живых существ — байкальский и небайкальский, между которыми нет необходимого барьера, и тем не менее эти два мира разделены.

В Байкал впадают крупные реки — Селенга, Баргузин, Верхняя Ангара и огромное количество небольших рек, ручьев, и все они населены широко распространенными животными и растениями. Из Байкала вытекает мощная Ангара, связанная с множеством притоков. Байкал соединяется с мелкими водоемами-сорами, где обитают представители общесибирской фауны и флоры. И несмотря на эти многочисленные связи, не происходит расселения байкальских организмов в окрестные водоемы и, наоборот, общесибирские организмы не проникают в Байкал. Лишь в некоторых мелководных бухтах, у устьев рек можно

встретить представителей фауны и флоры Евразии.

Причина несовпадения байкальской и общесибирской фауны до сего времени не получила общепризнанного объяснения. Несомненно, что фауна и флора Байкала значительный период времени формировалась обособленно, что уже давно какие-то обстоятельства препятствовали обмену жизненных форм. Несомненно, что фауна и флора Байкала — это результат длительного изолированного существования и развития органических форм. Но что это был за барьер, отделявший байкальскую фауну от общесибирской, почему в Байкале природа оказалась так тарапата на «выдумки», создала великое разнообразие форм — остается загадкой.

Наличие в Байкале толелю — представителя морских млекопитающих, а также некоторых близких к морским видов беспозвоночных, необычность многих других групп фауны и флоры Байкала способствовали выдвиганию теории о морском происхождении органических форм Байкала. Однако данные геологии не подтверждают этой точки зрения, и в настоящее время теория морского происхождения фауны Байкала, кажется, всеми оставлена. Тюлень, омуль и некоторые другие организмы могли проникнуть в Байкал из морей через реки.

Несовпадение байкальской и общесибирской фауны и флоры представляет тем больший интерес, что органический мир водоемов, в противоположность наземному, обладает космополитическими свойствами и широко расселен на Земле. Мы уже давно перестали удивляться тому, что в водоемах Сибири встречаются общероссийские виды. В планктоне Нила обитают многие виды, встречающиеся и в Дунае, и в Волге, Оби и т. д.

Таким образом, Байкал представляет собою не только величайшее и красивейшее озеро нашей планеты, огромное скопление чистой воды, ни с чем не сравнимой по своим качествам воды, но и местообитание единственной в своем роде фауны и флоры. Эта фауна и флора исторически сложилась в Байкале, не живет в других чистых незагрязненных водоемах и даже в самом Байкале не поселяется против устьев рек и горных потоков чистой воды, впадающих в озеро. Следовательно, представители органического мира Байкала чрезвычайно узко приспособлены к тем условиям жизни, которые существуют в этом особом водоеме и не переносят каких-либо изменений водной среды, которые сложились на протяжении огромной истории существования Байкала. Поэтому всякие вмешательства в жизнь Байкала, подобные спуску сточных вод предприятий целлюлозной и бумажной промышленности, представляют совершенно реальную угрозу Байкалу, его фауне и флоре. Честь нашей эпохи — сохранить природу Земли и такие уникальные ее произведения, как Байкал.

**А. СКАВИЧЕВСКИЙ**, профессор, доктор биологических наук, старший научный сотрудник Центрального Сибирского ботанического сада.

Вычислительный центр. Вычислительные машины среднего класса М-220.

Их производительность 25—30 тысяч операций в секунду. Они сделаны на полупроводниках.

На снимке: старший лаборант Елена Цветова и оператор Сергей Довженко транслируют одну из задач по океанологии.



**В** ТЕЧЕНИЕ ряда последних лет установилась творческая связь между Институтом математики СО АН СССР и Алтайским политехническим институтом им. И. И. Ползунова (АПИ).

Эти связи способствуют укреплению в Алтайском политехническом институте нового направления работ, связанного с развитием и внедрением электронной вычислительной техники. Научные сотрудники Института математики СО АН СССР выступают с лекциями перед студентами и преподавателями политехнического института. Так, сотрудники прочитали в АПИ цикл лекций по вычислительным системам и вычислительным средам для студентов и преподавателей специальности «Вычислительная техника». Группа студентов АПИ проходит практику и выполняет дипломные работы в лабораториях Института математики СО АН СССР. Темы дипломных работ настолько актуальны, что есть все предположения, что некоторые из этих работ перерастут в работы над диссертациями. Кстати, под руководством научных сотрудников Института математики уже учатся три аспиранта из АПИ: Л. А. Козлов, В. В. Сорокин и Е. Ф. Иванов.

Институт математики СО АН СССР в прошлом году передал АПИ одностороннюю универсальную вычислительную систему, состоящую из двух машин, а также макет вычислительной среды. И система, и макет были разработаны и изготовлены в Институте математики.

Вычислительная система (ВС) может включать до 18 элементарных вычислительных машин, соединенных друг с другом.

## ТВОРЧЕСКИЕ СВЯЗИ

гом одинаковым образом и имеющим одинаковую структуру. Основное назначение таких систем — повысить скорость решения задачи путем «распараллеливания» процесса решения на нескольких машинах. Целесообразность исследования такого способа повышения скорости решения задач обусловлена тем, что значительное повышение производительности ЭВМ за счет повышения скорости ее элементов наталкивается на серьезные технологические трудности, а скорость свыше 1 млрд. операций в секунду при сегодняшнем состоянии науки и техники практически недостижима. В то же время ряд задач требует применения вычислительных комплексов со значительно большей производительностью. Выход из этого положения один — построение «машинных коллективов». Одним из таких коллективов и является односторонняя вычислительная система. Конечно, не всякая задача допускает простой способ «распараллеливания» ее алгоритма, а поэтому и не всякую задачу выгодно решать при помощи ВС. Но все же класс задач, для которых применение ВС несомненно выгодно, довольно широк. Это и поиск научно-технической и другой информации, и справочная служба, и построение автоматизированных систем обработки данных в автоматизированных системах управления предприятием и отраслью, и т. п.

В связи с этим ВС представляют для АПИ значительный

интерес, так как в АПИ проводится широкий комплекс научно-исследовательских работ по созданию автоматизированных информационных — вычислительных систем (АИВС) для ряда крупных предприятий края. Эти работы получили признание и за пределами края.

Однако приведенный перечень работ не исчерпывает всех возможностей применения ВС. Возможности, заложенные в данной системе, позволяют использовать ее и для решения других задач, требующих большого объема памяти (система позволяет организовать память объемом 2<sup>16</sup> и слов по 24 бита в каждом, где  $n$  — число элементарных машин в системе), а также для управления производственными процессами и научными экспериментами в реальном масштабе времени, так как ВС имеет возможность для организации гибкой многопрограммной работы. По нашему мнению, ВС может быть с успехом использована и при построении систем с автоматическим распределением машинного времени (СРВ).

В связи с необходимостью построения обучающего комплекса на базе ЭВМ такие работы в нашем институте ведутся довольно интенсивно. Строится многоканальное буферное устройство, позволяющее сопрягать ЭВМ в режиме разделенного времени с многими учебными пультами. В 1970 г. планируется запуск автоматизированного класса, имеющего 25 пультов. В 1973 г. — 4 таких класса.

Вычислительная система может быть также использована для работы с однородными вычислительными средами, имеющими большие возможности в области физического моделирования дискретных автоматов большой сложности, в области распознавания образов и т. д.

С помощью ВС можно производить экспериментальные работы по автоматическому распознаванию вычислительных алгоритмов, по созданию операционных систем для однородных универсальных вычислительных систем, по созданию трансляторов с алгоритмических языков для них.

Как видно, круг вопросов, для решения которых с успехом может использоваться односторонняя универсальная вычислительная система, разработанная в СО АН СССР, чрезвычайно широк.

В настоящее время в нашем институте вычислительная система уже используется для выполнения студентами специальности «Электронно-вычислительные машины» курсовых и дипломных работ, а также для подготовки аспирантов.

Сейчас еще трудно, предугадать, как дальше будут развиваться научные связи между Институтом математики и Алтайским политехническим институтом, но можно с уверенностью сказать, что их развитие принесет много пользы. Ведь велика беда — начало! А начало положено хорошо!

**А. ШУКИС**, научный руководитель лаборатории комплексной механизации и автоматизации инженерных и планово-экономических расчетов, начальник вычислительного центра Алтайского политехнического института.

## Всесоюзный симпозиум по моделированию народного хозяйства

Начиная со второго дня, работа параллельно две секции. Официальные языки симпозиума — русский и английский, но все доклады звучат с трибуны на обоих языках.

Теперь несколько слов о научной программе и проблематике симпозиума.

Метод моделирования народного хозяйства применяется как в чисто экономической теории, так и в практических вопросах прогнозирования, планирования и управления хозяйством. Поэтому состав представленных докладов не однородный, конференция не выглядит узкой, специальной, в ее рамках обсуждают фундаментальные вопросы построения и использования тех или иных моделей.

В экономической теории есть много проблем, решение которых в полном виде не получено, но может быть достигнуто с помощью метода математического моделирования экономики. Для примера приведу такие проблемы. Формулировка критерия

оптимальности для развития экономической системы, соотношение принципов централизации и децентрализации в управлении экономикой, построения локальных критериев (целей) для отдельных частей экономической системы при заданной глобальной цели. Роль и соотношение экономических и неэкономических механизмов при функционировании экономической системы: соотношение полезности производимых благ для различных категорий населения и для настоящего и будущего поколений и др.

Все эти и ряд других теоретических проблем обсуждаются на симпозиуме.

Из проблем прикладного характера, которым посвящен ряд докладов, можно упомянуть следующие: построение моделей народнохозяйственного планирования для целей использования их как инструментов планирования для Госплана; взаимоотношение между народнохозяйственным, отраслевым и региональным планированием; ме-

тоды численного расчета моделей; статистическая и нормативная база для построения моделей экономики; вопросы использования моделей на практике и другие.

Большинство из перечисленных проблем как теоретических, так и прикладных носит комплексный характер, то есть они содержат в себе экономические, математические, статистические и другие аспекты.

Кроме пленарного заседания и заседаний секции, предполагается еще провести общую дискуссию о дальнейших направлениях и перспективах развития моделирования народного хозяйства.

В заключение отмечу, что у настоящего симпозиума несколько целей: здесь и координация проводимых у нас в стране исследований, оценка сделанного, и оценка перспектив тех или иных направлений, и выявление новых контактов с зарубежными учеными, и обмен опытом, и помощь, и совместные работы, и многое другое. Уверен, что цели проведения симпозиума будут достигнуты.

**В. МАКАРОВ**, доктор физ.-мат. наук.

## НАШИ ЮБИЛАРЫ



Вчера исполнилось 70 лет со дня рождения и 50 лет производственной, научной и общественной деятельности известного советского ученого-горняка, члена-корреспондента АН СССР, заместителя председателя президиума Сибирского отделения АН СССР Тимофея Федоровича Горбачева.

Т. Ф. Горбачев родился в деревне Троицкой Шацкого района Тамбовской области в семье плотника. До 1919 г. жил с родителями в Чите, где получил среднее образование. В 1919 г. поехал на Север, в порт Аян на берегу Охотского моря. Бо-

лее трех лет в рядах партизан, а затем в рабоче-крестьянской Красной Армии защищал Советскую власть на Дальнем Востоке.

В 1923 г., после демобилизации из армии, поступил учиться на горный факультет Томского технологического института. После окончания института в 1928 г. работал проектировщиком горной группы Кузнецкострой, главным инженером проектов в Кузбассинпроекте, главным инженером шахты в Кузбассе, директором Кузнецкого научно-исследовательского угольного института. В 1954 г. Т. Ф. Горбачев был назначен председателем президиума Западно-Сибирского филиала АН СССР. С июня 1957 г. он является заместителем

председателя президиума Сибирского отделения АН СССР. В 1958 г. Т. Ф. Горбачев был избран членом-корреспондентом АН СССР.

Т. Ф. Горбачев является крупным ученым в области систем разработки угольных пластов и одним из создателей главного направления угольной промышленности — механизированных передвижных крепей. Имеет свыше 60 научных работ, в том числе капитальный труд «Разработка угольных месторождений Кузбасса» и несколько монографий.

В 1959 г. Т. Ф. Горбачев организовал и возглавил лабораторию горного давления в Институте горного дела СО АН СССР. Руководимый им коллектив работает над выявлением закономерностей горного давления и созданием научных основ разработки мощных крупных пластов Кузбасса на глубоких горизонтах. Результаты этой работы обобщены и изданы в 1967 г. в виде монографии «Горное давление на мощных крутых пластах».

Наряду с плодотворной научно-исследовательской работой и педагогической деятельностью Т. Ф. Горбачев проводит большую научно-организационную

работу. По его инициативе при Институте горного дела СО АН СССР в 1959 г. создан и успешно работает научный совет по проблеме горного давления. Он является членом научно-технического совета Министерства угольной промышленности СССР и руководит секцией горного давления при разработке мощных пластов. Т. Ф. Горбачев является главным редактором журнала «Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых».

Т. Ф. Горбачев неоднократно избирался депутатом Кемеровского и Новосибирского областных Советов депутатов трудящихся, членом Новосибирского горкома КПСС, Советского райкома КПСС г. Новосибирска, членом комитета народного контроля Новосибирского обкома КПСС.

Т. Ф. Горбачев удостоен высоких правительственных наград: звания Героя Социалистического Труда, лауреата Государственной премии. Награжден тремя орденами Ленина, орденом Трудового Красного Знамени и «Знак Почета», знаками «Шахтерская слава» I и II степеней и четырьмя медалями.



Сегодня исполнилось 70 лет со дня рождения начальника отдела президиума СО АН СССР Владимира Ивановича Уранова.

В. И. Уранов родился в селе Чутановка Кирсановского района Тамбовской области, где окончил среднюю школу. 19-летним юношей он был призван в Советскую Армию. В ее рядах непрерывно прослужил свыше 38 лет и прошел славный боевой путь от рядового до генерал-

лейтенанта.

Особенно проявился талант В. И. Уранова как крупного военачальника в годы Великой Отечественной войны, когда он находился на посту члена Военного Совета армии, участвовал в боях за освобождение Кавказа, Крыма, Украины, Прибалтики.

Партия и правительство высоко оценили заслуги В. И. Уранова перед Родиной. За участие в гражданской и Великой Отечественной войнах, за многолетнюю безупречную службу в рядах Советской Армии он награжден десятью орденами, в том числе орденом Ленина и пятью орденами Красного Знамени, одиннадцатью медалями и личным боевым орденом.

В день 25-летия победы над фашистской Германией, когда вся наша страна чествовала ветеранов Великой Отечественной войны, В. И. Уранов получил личное по-

здравление от министра обороны СССР Маршала Советского Союза А. А. Гречко и начальника Главного политического управления Советской Армии и Военно-Морского Флота генерала армии А. А. Епишева.

Работая в президиуме СО АН СССР с 1959 года, В. И. Уранов успешно справляется с возложенными на него обязанностями, активно участвует в общественной жизни. В связи с ленинским юбилеем награжден медалью «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина».

Среди сотрудников Сибирского отделения АН СССР В. И. Уранов пользуется большой любовью и уважением за свою честность, принципиальность и высокие человеческие качества. Желаем нашему юбиляру дальнейших успехов в работе, здоровья, счастья в личной жизни.

**А. ПОПОВ**, научный сотрудник-консультант президиума СО АН СССР, кандидат экономических наук.

И. о. редактора Т. А. ДРЕМОВА.