



ИРКУТСК. АКАДЕМГОРОДОК



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЗА НАУКУ В СИБИРИ

ОРГАН
ПРЕЗИДИУМА
И МЕСТНОГО КОМИТЕТА
ПРОФСОЮЗА СО АН
СССР

Год издания 9-й.

№ 29 (407).

16 июля 1969 г.

СРЕДА.

Цена 4 коп.



Кандидат географических наук, научный сотрудник сектора географии населения и исторической географии Института географии Сибири и Дальнего Востока СО АН СССР К. Н. Мисевич работает над проблемой расселения в нефтегазоносных районах Западной Сибири. По этим вопросам им опубликовано более десяти статей, составлена серия карт. К. Н. Мисевич участвует в подготовке монографии о формировании населения в районах нового освоения Западно-Сибирской низменности.

Фото А. Зубцова.

ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ

Институт земной коры Сибирского отделения АН СССР был организован на базе Института геологии Восточно-Сибирского филиала АН СССР в 1962 г.

Основным направлением научной деятельности института является изучение закономерностей развития структуры и вещества земной коры, ее современное строение, экзо- и эндогенные процессы. Указанное направление определяет преимущественное развитие в институте исследований строения и динамики земной коры и верхней мантии Земли с применением как геологических, так и геофизических методов — сейсмологии, магнитометрии, гравиметрии, геотермии, изучения экзогенных процессов на поверхности Земли и их инженерно-геологического значения и исследования закономерностей формирования и размещения полезных ископаемых, преимущественно глубинного происхождения.

В пределах этого научного направления институт решает в первую очередь следующие, более узкие задачи:

Строение земной коры в его связи с типами геоструктур

континентальных масс, закономерности структурной эволюции континента, формирования и размещения месторождений полезных ископаемых.

Современные эндогенные геодинамические процессы, их ход, пространственная локализация в различных геоструктурных условиях, внешние выражения и необратимые деформации земной коры и поверхности Земли; прогнозирование геодинамических процессов и явлений и на их основе — разработка методики сейсмического регионального, детального и микрорайонирования.

Экзогенные геодинамические процессы, их место в общем развитии земной поверхности и развития ее частных форм в условиях континентального режима умеренно холодного климатического пояса; инженерно-геологическое значение экзогенных геодинамических процессов и разработка научных основ прогнозирования геологических условий возведения и эксплуатации крупных искусственных сооружений.

Закономерности развития вещества земной коры и мантии в условиях становления и последующего развития континентальной массы, выраженные в процессах магматогенеза, регионального и иных типов метаморфизма. Рудообразование и закономерности размещения эндогенных месторождений полезных ископаемых.

Литогенез и закономерности седиментационной дифференциации вещества, образования и размещения месторождений полезных ископаемых осадочного генезиса в условиях континентального осадконакопления и морских бассейнов в геологическом прошлом и в современных условиях.

Физические поля (гравитационное, магнитное) Земли и температурный режим земной коры, их развитие в геологической эволюции континентальной массы, связь с определенными типами геоструктур и современная динамика.

В своей деятельности по реализации плана научно-исследовательских работ Институт земной коры руководствуется решениями и руководящими

указаниями партийных и правительственных органов, президиумов АН СССР и Сибирского отделения, направленными на улучшение научной работы, укрепление связи науки с производством и усиление систематической подготовки научных кадров высшей квалификации.

Институт состоит из трех отделов: геологии, геофизики и аналитического, которые объединяют 15 структурных лабораторий и комплексную сейсмогеологическую экспедицию, руководителями которых являются высококвалифицированные специалисты, доктора и кандидаты наук. Кроме того, в структуру института входят десять стационарных и 12 временных сейсмических станций, расположенных на обширной территории Восточной Сибири.

Научно-исследовательские работы отдела геофизики института в основном связаны с проведением сейсмологических наблюдений, осуществляемых сетью сейсмических станций, расположенных в пределах Иркутской области, Бурятской АССР и Читинской области.

Теоретические проблемы, решаемые лабораторией сейсмологии, посвящены изучению общего эпицентрального поля Прибайкалья, изучению полей тектонических напряжений в Прибайкалье и океанических рифтовых зон по сейсмическим данным; определению полей тектонических напряжений по слабым землетрясениям; исследованию повторных толчков с целью изучения физических процессов в очаге и сейсмического режима.

Систематическое изучение механизма землетрясений, составление карт сильных и слабых землетрясений, их энергетическая характеристика, определение схемы поля напряжений в земной коре Прибайкалья, Монголии позволило выявить динамику и морфологию внешних сейсмогенных дислокаций Монголо-Байкальской сейсмоактивной зоны и разработать историко-геологический (палеосейсмологический) метод анализа геологического прошлого и неотектонических явлений в сейсмологии.

Существенное значение имеет разработка и совершенствование объективных методов определения эпицентров; создание телеметрической аппаратуры передачи информации по радио и др. Все эти теоретические разработки теснейшим образом связаны с деятельностью лаборатории инженерной сейсмологии. В связи с широким развитием строительства, развернувшегося в Восточной Сибири, этой лабораторией, с участием других подразделений института, разработана и постоянно уточняется схема сейсмического районирования Восточной Сибири, Монгольской Народной Республики и микросейсмического районирования ос.

(Окончание на 3 стр.).

ЧИТАЙТЕ В ВЫПУСКЕ:

- ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ: взгляд в будущее
- ИНСТИТУТ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ: новые химические вещества
- ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ: проблемы и планы
- ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ: перспективы развития

ИНСТИТУТ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ: СОЗДАТЬ НОВЫЕ ВЕЩЕСТВА

Сотрудники лаборатории гетероциклических соединений ведут исследования в области синтеза и превращений ненасыщенных соединений ароматического и гетероциклического ряда. Продолжая изучение реакции Фаворского — Шостаковского, разрабатываются способы получения новых виниловых азот- и кислородсодержащих мономеров. Непредельные соединения оксипиридинов, хинолинов, фуранов, азометинов и азолов проявляют интересные химические свойства, и некоторые из них обладают ценными физиологическими и техническими характеристиками.

В этом направлении успешно работают группы под руководством кандидатов химических наук Е. С. Домниной, В. В. Ан, Б. В. Трещинской, младших научных сотрудников Г. Н. Курова, С. М. Тыриной. В результате их научных поисков были предложены способы получения новых мономеров, на которые Госкомитет по делам изобретений и открытий вынес в 1968 году более 10 решений о выдаче авторских свидетельств. Ежегодно сотни образцов синтезированных в лаборатории веществ рассылаются в различные города страны для испытания их практической пригодности в отдельных отраслях промышленности и медицины. Бактерицидное действие этих веществ изучено более чем на 20 видах микроорганизмов. Испытания проводятся в Москве во Всесоюзных научно-исследовательских институтах: химико-фармацевтическом, паразитологии и тропической малярии, химиотерапии, химической защиты растений, в Иркутском медицинском и противочумном институте и др. Некоторые вещества показали высокую, на уровне известных эталонов, фармакологическую и гербицидную активность.

С целью улучшения качества эксплуатируемых гидроджетов самолетов в нашей лаборатории получают специальные присадки. Внимание исследователей и практиков на Всесоюзной конференции по высокомолекулярным соединениям привлекли наши доклады, в которых сообщалось о металлосодержащих полимерных комплексах. Много интересных, еще нерешенных проблем впереди.

Коллектив лаборатории работает упорно. В этом году завершили экспериментальные исследования и будут защищать диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук В. Г. Козырев, З. В. Степанова, Н. П. Глазкова и С. М. Тырина. В течение семи лет работала по теме лаборатории физик Н. Н. Чипанина, кандидатская диссертация которой в мае этого года получила единогласное признание ученого совета.

Изучить структуру синтезированных соединений, предсказать особенности их свойств помогают нам физики, работающие в нашей лаборатории под руководством кандидата физико-математических наук Ю. Л. Фролова. С помощью спектральных и квантово-механических методов расчета они изучают распределение электронной плотности в пяти- и шестичленных азотсодержащих гетероциклических системах, их винильных производных.

Совместно с Новосибирским вычислительным центром СО АН СССР и ВЦ Иркутского Госуниверситета разрабатывают две программы, позволяющие рассчитывать молекулярные диаграммы ненасыщенных соединений с большим числом атомов, а также их ионов и радикалов.

К сожалению, значительно затрудняет наши исследования отсутствие в институте современного оборудования для изучения ядерно-магнитного резонанса органических веществ, что позволило бы нам быстро и однозначно устанавливать строение новых веществ и направление реакций.

Внедрению в жизнь полученных в лаборатории продуктов нередко мешает отсутствие укрупненных установок, необходимых для наработки хотя бы нескольких килограммов образцов. Немалой помехой является отсутствие координированных планов исследовательских работ и работ по внедрению между академическими, прикладными институтами и промышленными предприятиями.

Г. СКВОРЦОВА,
кандидат химических наук, зав. лабораторией гетероциклических соединений Иркутского института органической химии.



На снимке (слева направо): кандидат химических наук Г. Г. Скворцова и младший научный сотрудник Н. П. Глазкова следят за ходом эксперимента по синтезу металлосодержащих полимеров.

Фото А. Зубова.



Сотрудники сектора региональной географии Института географии Сибири и Дальнего Востока В. И. Лайкин, доктор географических наук В. П. Шоцкий, кандидат экономических наук А. В. Горохова обсуждают программу и методику полевых агро-географических исследований на юге Красноярского края.

Фото А. Зубова.

Непрерывное возрастание объемов использования естественных ресурсов, вовлечение в общественное производство природных богатств все новых и новых территорий поставили перед географической наукой ряд очень сложных проблем. Стало необходимым обосновать очередность и направление освоения ресурсов в районах развития промышленного производства, разработать прогнозы изменения всего комплекса природных процессов,

здесь должны быть очаги производств среди тайги, без изменения всего таежного облика территорий. Взаимосвязи между отраслями здесь основываются на общности энергетической базы и транспорта. Сельскохозяйственное производство наиболее чутко реагирует на все изменения географической среды человеком. В представленных предложениях предусматривается осуществление серии мероприятий по специализации сельского хо-

ИЗУЧЕНИЕ ТЕРРИТОРИЙ

происходящих на больших территориях под влиянием хозяйственной деятельности человека. Возникла острая необходимость в более комплексном синтетическом подходе к изучению территорий, в изучении взаимосвязей природных и экономических изменений в пределах обширных районов.

В реализации этих задач созданный Институт географии Сибири и Дальнего Востока сектор региональной географии с первых шагов своей деятельности начал развивать два научных направления.

1. Региональные исследования в районах нового хозяйственного освоения с разработкой прогнозов перспективного развития производства и использования ресурсов.

2. Комплексное картографирование природы, хозяйства и населения, составление региональных атласов и серий общезональных и тематических карт.

Изучение взаимосвязи природы и хозяйственной деятельности человека сектором осуществлялось, главным образом, на примере сельскохозяйственного производства, так как последнее наиболее тесно связано с естественными ресурсами и экономическими различиями условий производства.

Проведенные экспедиционные работы в районах Среднего и Нижнего Приангарья раскрыли весьма важные географические особенности этого района, учет которых крайне необходим при хозяйственном освоении края. Результаты исследований были изложены в докладной записке экономическому институту Госплана РСФСР.

В записке и в опубликованных материалах рассматриваются проблемы размещения и комплексирования отраслей промышленности с т.п. транспортного и сельскохозяйственного освоения изучаемых территорий. Основой территориальной организации промышленности

зайства, его оснащенности средствами производства, приемах и методах работ по освоению новых сельскохозяйственных земель, организации опытных сельскохозяйственных станций в пределах таежных территорий.

Значительные региональные исследования были осуществлены в таежных районах нового хозяйственного освоения Западно-Сибирской низменности. Особое значение здесь приобретает географическое обоснование организации новых сельскохозяйственных баз. Проведенные здесь экономико-географические исследования и изучение биологических ресурсов сельскохозяйственного производства позволяют обоснованно планировать организацию сельскохозяйственных предприятий.

Синтезирование данных отраслевых географических исследований, изучение комплекса условий и факторов, формирующих территориальные различия производства, могут быть наиболее успешно осуществлены методами комплексного картографирования. Развитию комплексного картографирования, второму направлению деятельности сектора региональной географии нашего института, было уделено особое внимание.

В результате предпринятых усилий, привлечения большого числа специалистов различных отраслей географической науки еще в 1962 г. нам удалось издать атлас Иркутской области, а в 1967 году совместно с другими секторами и лабораториями института — «Атлас Забайкалья».

Это многоплановые, комплексные географические издания. «Атлас Забайкалья» издан на основе работ, проведенных институтом в данном районе. В нем дано большое число карт и серий карт совершенно нового типа — медико-географических, природных и экономических. Сектором для данного атласа разрабо-

тана карта сельскохозяйственных районов Забайкалья, которая характеризует связи экономической типологии хозяйств и районов с типами природного ландшафта территорий. Эта карта позволяет снимать с нее экономические показатели с точностью, достаточной для планирования производства и для других расчетов.

В разрабатываемой институтом серии природных и экономических карт, сектором составлена и издана общезональная карта юга Восточной Сибири. Общезональная карта дает синтезированную характеристику комплексного развития юга Восточной Сибири.

Программой работ сектором предусмотрено второе издание такой общезональной карты, составленной на основе дальнейшего изучения и отраслевого картографирования. На такой результативной общезональной карте будет дано сопоставление складывающейся структуры производства (видов или отраслей промышленности, типов сельского хозяйства) с естественными ресурсами и условиями районов. Здесь возникают новые и очень сложные задачи методики картографирования. Необходимо разработать способы отражения на карте:

- а) комплексного развития не только производства, но и всего хозяйства территории;
- б) методов сопоставления

и отображения на карте взаимосвязей хозяйственного развития районов, производственных типов хозяйств, с типами природных ландшафтов территорий;

в) методов адекватного, сопоставимого отражения на карте промышленности и сельского хозяйства;

г) методов показа на карте перспективной хозяйственной емкости территории.

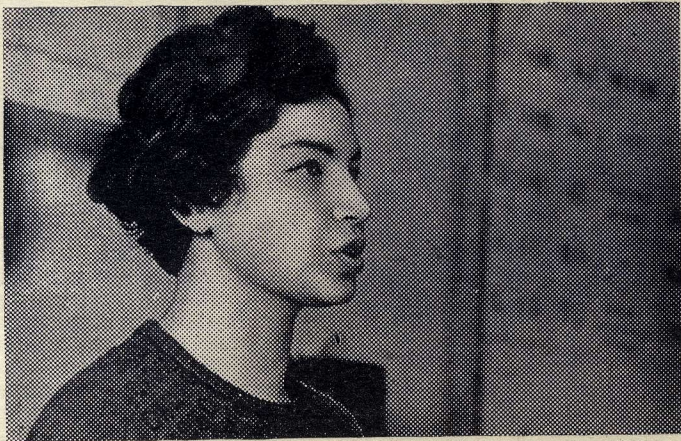
В дальнейшей работе сектор планирует переход от мелкоплановых исследований и мелкопланового картографирования к работам среднего и крупного масштаба. Уже в текущем году начинаются работы по югу Красноярского края, т. е. по районам Саяно-Шушенского комплекса.

Имея пока ограниченные силы, мы концентрируем внимание на географическом обосновании перспектив развития сельского хозяйства. Однако современное сельское хозяйство развивающихся районов представляет собой неотъемлемую часть территориального народнохозяйственного комплекса а, следовательно, изучение размещения сельскохозяйственного производства не может быть осуществлено без анализа территориального размещения остальных отраслей хозяйства.

На основе такого изучения можно будет составить прогнозные карты развития сельского хозяйства территории с показом на них как количественных характеристик, так и взаимосвязи сельского хозяйства с естественными ресурсами и экономическими условиями производства. Такие группы (серии) прогнозных карт будут представлять собой по существу территориальные модели и могут быть использованы при текущем и долгосрочном планировании производства.

В. ШОЦКИЙ,
зав. сектором региональной географии Института географии Сибири и Дальнего Востока, доктор географических наук.

ДИПЛОМ ОБСУЖДАЕТСЯ В ИНСТИТУТЕ



В Иркутском институте органической химии много внимания уделяется подготовке научных кадров. Ежегодно под руководством сотрудников института выполняются дипломные работы студентов. Уже второй год подряд на преддипломную практику и выполнение дипломных работ присылает своих студентов химический факультет Дальневосточного университета.

НА СНИМКЕ: студентка V курса Полина Пустельник, выполнившая интересное исследование в лаборатории высокомолекулярных соединений по разработке новых методов получения полимеров с системой сопряженных связей. Идет обсуждение дипломной работы на коллоквиуме лаборатории перед ее защитой во Владивостоке.



Кандидат химических наук А. Н. Плюснин, рецензент дипломной работы П. Пустельник, приехал из Института химической физики АН СССР (Москва) и активно включился в работу лаборатории высокомолекулярных соединений Иркутского института органической химии.



Младший научный сотрудник лаборатории высокомолекулярных соединений Института органической химии О. Н. Флоренсова (на переднем плане) разрабатывает новые методы синтеза производных винилацетилена. Полученные продукты представляют большой интерес как мономеры для получения новых каучуков. Снимок сделан на коллоквиуме.

Фото А. Зубцова.

(Окончание. Нач. на 1 стр.).

новых строительных площадок. Работы этой лаборатории непосредственно связаны со строительством или проектированием таких крупнейших объектов, как Байкальский целлюлозный комбинат, Удоканский горно-промышленный район, Витимские и Ципинские ГЭС, Байкало-Амурская магистраль и другие.

Специальные исследования проводятся по изучению геофизических полей в пределах Байкальской рифтовой зоны.

В отделе геологии теоретические исследования связаны с проблемой изучения Байкальской рифтовой зоны, пограничных структур древних платформ, особенностей развития структур континентальной земной коры и связанного с ними различного магматизма и эндогенного оруденения, особенностей геохимии и условий формирования подземных и термальных вод и другие проблемы. К числу наиболее важных разработок института в этом направлении следует отнести: историю развития рельефа Сибири и Дальнего Востока, позволившую выявить направленность неотектонических движений, историю формирования впадин Прибайкалья и Забайкалья; исследование закономерностей формирования и распространения подземных вод в Восточной Сибири, и в частности: изучение глубинных рассолов юга Сибирской платформы и рекомендации по их использованию в народном хозяйстве, оценка запаса пресных подземных вод Иркутско-Черемховского, Удоканского и других промышленных районов, монографическое описание минеральных и термальных вод Восточной Сибири; детальное исследование по истории формирования континентальных толщ в составе осадочного чехла Сибирской платформы и Прибайкалья от верхнего палеозоя до кайнозоя; работы по кимберлитовому и трапповому магматизму и тектонике Сибирской платформы; изучение структуры и вещественного состава вулканоплутонических комплексов и их металлогении; исследования по стратиграфии, тектонике и метаморфизму древних складчатых комплексов Байкальской горной области и Восточного Саяна. Изучение трахибазальтовой кайнозойской формации позволило открыть месторождения вулканических стекол, явившихся базой для строительства заводов по перлитовым изделиям, широко применяемым в строительстве (Шелехов, Иркутск, Братск, Улан-Удэ). Работа получила золотую медаль ВДНХ в 1961 году.

Исследования инженерно-геологических и гидрогеологических условий Прибайкалья и Приангарья, которые производились в связи с комплексным освоением этих территорий при строительстве Усть-Илимской и Братской ГЭС и проектированием народнохозяйственного освоения Байкала, широко использованы при проектировании Братского водохранилища, а рекомендации института используются различными проектными и промышленными организациями.

В лабораториях аналитического профиля ведутся исследования по физико-химическим условиям образования магматических и метаморфических пород и минералов, их физических и химических свойств с использованием современной аппаратуры и приборов.

Ежегодно более 40 экспедиционных отрядов института выезжает на полевые исследования в различные районы Иркутской, Читинской областей, Бурятской, Тувинской АССР и Красноярского края. Инженерно-геологические и другие исследования по берегам Братского и Иркутского водохранилищ и озера Байкал обслуживаются экспедиционными катерами «Львов» и «Бардин», принадлежащими институту. По отдельным геологическим

ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ

и геофизическим проблемам институт является ведущим учреждением Сибири и Дальнего Востока. В институте организованы и работают межведомственная координационная сейсмическая комиссия по Сибири и Дальнему Востоку и комиссия по изучению подземных вод Сибири и Дальнего Востока.

В своей работе Институт земной коры СО АН СССР кооперируется как с академическими, так и научно-исследовательскими институтами других ведомств. Так, с Институтом физики Земли АН СССР, Институтом геохимии СО АН СССР, Лимнологическим институтом СО АН СССР, ВостСибНИИГГИМСом, Иркутским политехническим институтом, Иркутским университетом, Восточным геофизическим трестом изучается строение и развитие земной коры в зоне Байкальского рифта. С помощью Сибирского энергетического института СО АН СССР и Иркутского университета производится обработка и интерпретация многих геофизических и геологических данных на электронно-вычислительных машинах. Институт оказывает широкую помощь Иркутскому, Бурятскому геологическим управлениям, Восточно-Сибирскому геологическому управлению по поискам нефти и газа, Сибгипробуму, Гидропроекту, Иркутскому тресту инженерно-строительных изысканий, Иркутскому управлению гидрометеослужбы и другим, совместно с которыми ведет ряд работ по металлогении, сейсмическому районированию, инженерной геологии, гидрогеологии, геокартированию.

Институт стал поддерживать, особенно в последние годы, научные связи с зарубежными учеными и научными организациями. Сотрудники института принимали участие в международных ассамблеях, сессиях по геологии и геофизике.

Как правило, результаты исследований сотрудников института апробируются на различных общесоюзных и региональных совещаниях и конференциях, а также и на международных научных форумах. В институте периодически проводятся конференции молодых ученых с участием геологов — производственников Восточной Сибири, работающих в различных ведомствах.

Результаты научных исследований института систематически публикуются в печати. За последние четыре года вышло в свет 36 крупных работ, а всего до 1967 года из стен института вышло более 530 печатных работ, и в их числе свыше 70 монографий и тематических сборников. В этих работах нашли свое отражение теоретические исследования, позволившие уточнить эпицентрально-поле Прибайкальских землетрясений, провести их энергетическое изучение, определить сейсмический режим, поле тектонических напряжений, внести ценные предложения, относящиеся к автоматизации сейсмических записей и их обработке на электронно-вычислительных машинах, на основе инструментальных наблюдений и сейсмогеологических исследований уточнить данные о сейсмичности и провести сейсмическое районирование Восточной Сибири, обобщить данные о геофизических полях в Байкальской рифтовой зоне.

В области геологии большое значение имеют работы, в которых отражены исследования, позволившие уточнить тектонические и неотектонические особенности Сибири, развить но-

вые гипотезы о закономерностях образования и размещения в земной коре месторождений полезных ископаемых, осветить петрологию основных и ультраосновных горных пород, геологию и литологию континентальных осадочных пород и условия современного осадконакопления, выявить основные черты развития рельефа ряда областей Сибири, закономерности формирования и размещения минеральных и термальных вод, условия формирования и переработки берегов крупных искусственных и естественных водохранилищ, осветить специфические инженерно-геологические свойства грунтов, динамику склонов в условиях глубокого промерзания грунтов Восточной Сибири.

Результаты научных исследований, выполненных институтом, проходят внедрение преимущественно в проектных учреждениях и геологоразведочных организациях. В проектных организациях Гидропроект, Цветметпроект, Гипрогор, Гипробум, Желдорпроект, Госстрое и других используются непосредственно при проектировании крупных строений результаты инженерно-геологических исследований по водохранилищам Братскому, Иркутскому, озеру Байкал, сейсмическому районированию и инженерной сейсмогеологии строительных площадок в сейсмоопасных зонах на Удоканском медном месторождении и в других местах.

Геологоразведочные организации используют в своей практической деятельности результаты исследований института в области региональной геологии, тектоники, петрографии и гидрогеологии. Формы внедрения разнообразны — редактирование листов государственной геологической и гидрогеологической карт, консультация поисковых и разведочных работ, рекомендации новых видов сырья и новых месторождений полезных ископаемых, заключения о сейсмичности строительных площадок и т. д.

Институт стал крупным научно-исследовательским геологическим институтом Сибири и Дальнего Востока. В институте работают три члена-корреспондента АН СССР, два доктора, 44 кандидата наук и 80 научных сотрудников без ученой степени.

В дальнейшем будут продолжены и расширены научные направления, объединяющие комплексные геолого-геофизические исследования, направленные на изучение основных закономерностей развития структуры и вещества земной коры и верхней мантии в пределах Восточной Сибири. Теоретические исследования будут центрированы на геологических и геофизических методах изучения строения и динамики земной коры, ее тектонического развития, седиментологии, динамической геологии, выявления основных закономерностей образования и размещения осадочных и эндогенных полезных ископаемых в общем цикле геологической истории Земли.

Комплексные геофизические исследования (сейсмология, магнитометрия, гравиметрия, геотермия) являются дальнейшей разработкой основной задачи, стоящей перед институтом — изучение земной коры и верхней мантии.

М. ОДИНЦОВ,
директор Института земной коры СО АН СССР,
член - корреспондент АН СССР.

ЭНЕРГЕТИКА

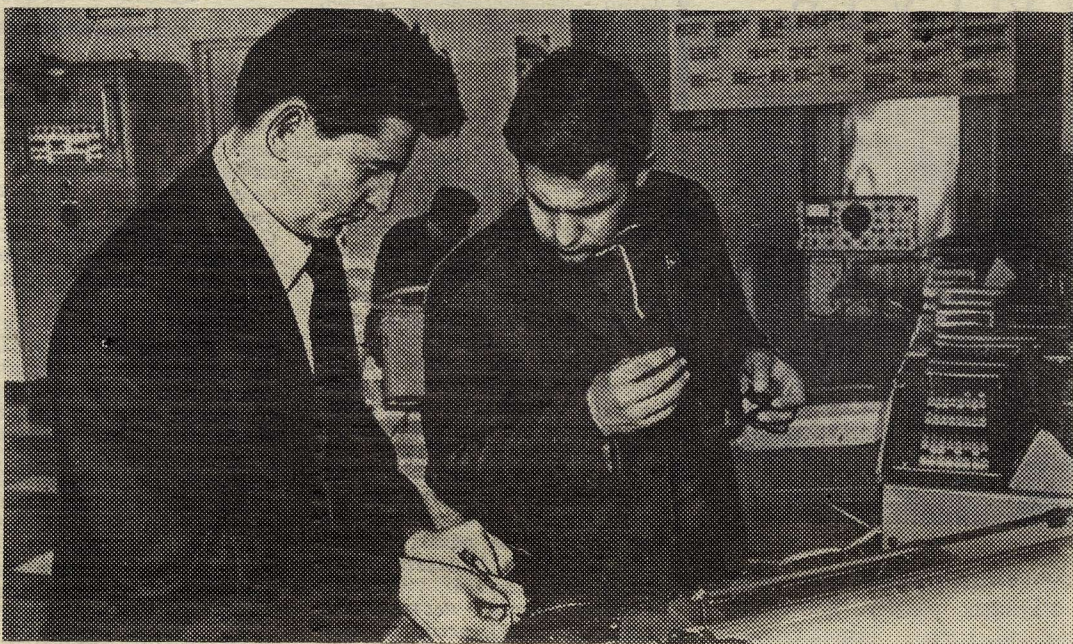
РЕПОРТАЖ
ИЗ СИ-
БИРСКОГО
ЭНЕРГЕТИ-
ЧЕСКОГО
ИНСТИТУТА

КАК
УПРАВ-
ЛЯТЬ
ДЖИНОМ?

ЦАРСТВО
МАТЕМА-
ТИЧЕ-
СКИХ
МОДЕЛЕЙ

СТАТЬ МАТЕМАТИ-
КОМ НЕ МОДА,
А НЕОБХОДИМОСТЬ,
СТАВШАЯ ОБЫДЕН-
НОСТЬЮ

МЕТОДЫ
И МОДЕЛИ, РОЖДЕН-
НЫЕ В ИНСТИТУТЕ,
НАШЛИ ПРИМЕНЕ-
НИЕ В ПРАКТИКЕ
НЕСКОЛЬКИХ ЭНЕР-
ГОСИСТЕМ СТРАНЫ



Управляющая машина широкого назначения (УМШН) «Днепр» входит в состав цифро-аналого-физического комплекса Сибирского энергетического института. На комплексе проводятся исследования цифровых систем управления быстропротекающими процессами в электроэнергетике. В ближайшее время предполагается решить ряд вопросов, связанных с адаптацией систем регулирования и противоаварийной автоматикой.

НА СНИМКЕ (слева направо): начальник комплекса лаборатории прикладной кибернетики В. А. Рогожин и инженер В. И. Большедворский за подготовкой машины к эксперименту. Фото А. Зубцова.

9 ноября 1965 года в 17 часов 16 минут 11 секунд на одной из ниагарских гидроэлектростанций резервная автоматическая защита по ошибке отключила линию электропередачи на Торонто. Это послужило толчком для грандиозной аварии в объединенной электроэнергетической системе, охватывающей северо-восточные штаты США и южные провинции Канады. Случилось, как в известной восточной сказке о «джине», которого неосторожно выпустили из бутылки и который стал неуправляемым.

Резкая и большая перегрузка линий электропередачи нарушила синхронную работу электростанций. Энергосистема потеряла устойчивость и вышла из-под контроля. Через четыре секунды она распалась на изолированные части, а через 12 минут потеряла практически всю мощность. В шести штатах остановились промышленные предприятия, погас свет в городах и поселках, прекратилась радио- и телефонная связь, закрылись аэропорты. Катастрофа коснулась 30 миллионов человек. В одном Нью-Йорке в поездах и на станциях метро оказались запертыми более полумиллиона человек. Позже были подсчитаны убытки — 100 миллионов долларов.

«Авария века», которая чуть было не обернулась национальной катастрофой, привлекла к себе внимание не только специалистов и ученых, но и деловых, государственных, политических и военных деятелей многих стран. О ней сообщили все крупные газеты мира. Мы напомним о ней, чтобы показать, как остро стоит в энергетике вопрос о надежном контроле, о научных методах управления.

Попробуйте на минуту отвлечься от повседневного и привычного, что вас окружает: от электрической лампочки, при свете которой вы читаете сейчас газету, от батареи центрального отопления, которая обогревает ваше жилье, от газовой плиты на кухне.

...День и ночь вращаются роторы турбин на тепловых и гидравлических электростанциях. Паутина проводов

оплела землю — по тайге, по тундре, через пески и реки падают опоры высоковольтных электропередач. Выдают на-гора уголь шахтеры. Насосы гонят по трубопроводам нефть. Газ бьет жарким пламенем в топках теплоэлектростанций... Напряженно, ритмично пульсирует сложный организм, который называют энергетикой.

А уже видны контуры будущего ее. Расправляют плечи бетонные плотины гигантских электростанций на сибирских реках. Встают атомные, термальная, приливная электростанции. Сверхдальние линии электропередачи и трубопроводы связывают важнейшие экономические центры страны. Формируются единые системы электро-газо- и нефтеснабжения. Страна вкладывает в это миллиарды рублей.

Кратчайшим ли путем мы идем к цели? Получим ли максимум эффекта при минимуме затрат? Каково оптимальное соотношение разных «частей» энергетик? Все ли мы берем от энергетических установок? Надежны, оперативны ли сегодняшние методы управления энергосистемами? Десятки вопросов ставила практика перед учеными, но на многие из них ответа еще не получила.

Не спешите упрекать ученых. Чем они располагали десяток-другой лет назад? В лучшем случае тихохонным арифмометром, которому не под силу были громоздкие расчеты, сравнение множества возможных вариантов решений. Но вот в арсенале исследователей появились действующие цифровые электронные вычислительные машины. Появилась возможность изучать энергетику как единое целое, как развивающийся комплекс, учитывая при этом индивидуальные особенности отдельных звеньев ее, переплетающиеся связи между ними.

Тогда и был открыт Энергетический институт Сибирского отделения Академии наук СССР. Перед ним стояла задача — создать теорию и методы оптимизации энергетических систем и управления ими на базе использо-

вания современной вычислительной техники. Местом пребывания института был избран Иркутск, центр Восточной Сибири, где развивается крупнейшая энергетическая база страны. Возглавил его ленинградский профессор, ныне академик Герой Социалистического Труда Лев Александрович Мелентьев. Было это в 1960 году — недавно, если измерять пройденный путь годами, и давно, если измерять делами.

В ЦАРСТВЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Ее величество модель, выражаясь фигурально, встречает каждого, кто переступает порог института, и сопровождает по кабинетам и лабораториям. Дело в том, что созданием моделей энергетических систем и установок, их исследованием, усовершенствованием, использованием для решения разных задач здесь занимаются все сотрудники — от лаборанта до директора. И естественно желание познакомиться с ней, моделью, поближе или, на первый случай, хотя бы посмотреть на нее.

— Пожалуй, — говорит заведующий лабораторией изучения экономических систем Алексей Александрович Макаров. Он достает из письменного стола небольшую брошюру, перелистывает несколько страниц: — Вот модель топливно-энергетического баланса страны, а вот Восточной Сибири.

...Перед глазами — таблицы, столбцы цифр, набор уравнений. Рушатся житейские, обыденные представления о модели как о чем-то физическом осязаемом, как о материальной копии процесса, установки, аппарата — корабля, плотины, атома...

В институте научились системами уравнений описывать самые разнообразные процессы и связи в энергетике. Мы не будем рассказывать, как конструируют модели, составляют уравнения. Это дело сугубо специальное и, естественно, не легкое. Иногда на это уходят месяцы, иногда годы. И годы потребовались, чтобы уяснить и определить сам принцип построения моделей. А

процесс совершенствования их, собственно, бесконечен. Но эту напряженную работу не всегда можно увидеть со стороны. Готовая модель «проста»: ею может воспользоваться любой специалист. Надо лишь в уравнения и таблицы внести свои цифры и «запустить» их в электронно-вычислительную машину.

...А. А. Макаров показывает все новые и новые математические модели; малые и большие, полные и сокращенные. Он свободно ориентируется в их многочисленном семействе, группирует в иерархические подразделения, выстраивает в строгие ряды, в которых проступают контуры стройной, научно обоснованной системы. Для каждого звена энергетикой создана своя модель. Их набор позволяет решать различные задачи. Можно рассчитать наиболее экономичный вариант развития энергетикой страны на год, на пятилетку или на 10—15 лет. То же сделать по отраслям или по экономическим районам, республикам, областям, по энергетическим узлам. Модель — никоим образом не самоцель, а только этап работы, инструмент для анализа, исследования энергетик.

— Позвольте, — можно спросить, — если оптимальные частные решения увязать, согласовать между собой, то...

— То, — продолжает Макаров, — мы получим не только сбалансированный, но и оптимальный план развития энергетик!

...Припомните, дорогой читатель, хоть один важный директивный документ последних лет, в котором не шла бы речь об оптимальном, научно-обоснованном планировании народного хозяйства? Навряд ли вспомните. И понятно, почему. Никогда в прошлом наше хозяйство не было таким сложным, никогда мы в таких масштабах не строили. Оптимальное планирование стало вопросом вопросов. И здесь, в институте, представилась возможность увидеть, как трудны подступы к такому планированию, как нелегка «технология» его...

При активном участии министерств энергетик и электрификации СССР, газовой промышленности СССР, тяжелого энергетического машиностроения СССР, в частности, институтов «Энергосетипроект», Центрального котлотурбинного, «Теплоэлектростроит», ВНИИГАЗ, а также плановых органов ученые испытали ряд моделей на практике, усовершенствовали их. Итогом совместных исследований стали рекомендации, методики расчетов. Некоторые из них приняты и одобрены Академией наук и Госпланом СССР, используются соответствующими проектными и эксплуатационными организациями.

Что уже сделано? Рассчитаны оптимальный топливно-энергетический баланс страны до 1980 года, перспективные балансы 12 экономических районов Иркутской и Читинской областей, Красноярского края, Бурятской АССР, определены пути развития Единых электроэнергетических систем европейской части страны и Сибири, т. е. найдены лучшие варианты, где, на каких топливных месторождениях и реках, в какой последовательности строить электростанции, какими линиями электропередачи их

И ЭНЕРГЕТИКИ

связывать. Использование моделей для планирования позволит снизить общие затраты на развитие энергетики на десятки, если не сотни, миллионов рублей в год.

Ну, а мысль ученых? Она идет дальше. Она хочет автоматизировать весь процесс работы над моделью — ее построение, исследование, обработку результатов. Так сказать, создать моделирующие модели, самосовершенствующиеся вычислительные схемы...

Да только ли это волнует ученых. Решения, которые они получают с помощью моделей, несут на себе печать погрешности, приближенности. Выходит, что оптимальных вариантов развития энергетической системы может быть несколько, и каждый из них **приблизительно** оптимальный. И не только потому, что ученые могут ошибаться. Нет. Ошибку, неопределенность порождает, можно сказать, сама жизнь. Дело в том, что исходная информация, которую «закладывают» в модель, объективно не может быть абсолютно точной. Ну, кто, к примеру, возьмется сегодня с уверенностью предсказать, какие перспективные месторождения топлива геологи откроют в ближайшие 5—10 лет? А ведь они будут открыты. И обязательно скажут свое слово, и, возможно, решающее при формировании топливно-энергетического хозяйства страны. Но сегодня, конструируя оптимальный энергетический баланс будущего, мы говорим об этом предположительно, с какой-то степенью точности, с какой-то вероятностью. То же мы можем сказать и о других показателях: о росте народонаселения, создании новых методов, процессов, машин и т. д.

Тут перед учеными встают две задачи. Исследовать методы сбора, переработки, использования исходной информации так, чтобы при расчетах влияние ее погрешности свести до минимума. И, во-вторых, изучить, как исходные данные влияют на точность получаемых резуль-

татов. Это позволит оценить зону неопределенности оптимальных решений, ее «оптимистические» и «пессимистические» пределы.

А мысль ученых энергетического института идет еще дальше: ведь при планировании ближайшего завтра надо иметь в виду и послезавтра, и двухтысячные годы. Но дадим слово кандидату наук Ю. Д. Кононову, занимающемуся вопросами долгосрочного прогнозирования.

— В этом математические модели нам не помощники, — сказал он. — Для дальнего прогнозирования мы используем другие методы математической статистики. Изучаем многочисленные факты. Пытаемся уяснить, как энергетика связана с другими отраслями народного хозяйства. Изучая прошлое и настоящее, выявляя тенденции развития, мы можем в какой-то мере заглянуть в завтра.

И ученые уже заглянули. Энергетический институт внес свою лепту в разработку предварительного проекта прогноза топливно-энергетического баланса страны двухтысячного года.

АВАРИЯ... ПО ЗАКАЗУ
Аварии в Единой электроэнергетической системе Сибири готовили тщательно и открыто. Группа опытных специалистов разработала подробный план ее. Еще раз проверили приборы, которые должны были зафиксировать начало аварии, ее развитие и катастрофические последствия. И вот с дутья подана команда. Тяжелый паралич обрушился на систему...

Однако сибирякам пугаться нечего. Авария не вышла за стены института, а точнее — за стены подвального этажа, где установлена уникальная модель электроэнергетической системы. Это — универсальный набор электромоторов, генераторов, трансформаторов и прочего оборудования. Здесь можно «играть» в аварии, как играют в войну на полигонах. С помощью электродинамической модели изучают поведение энергосистем в аварийных си-

туациях, учатся управлять аварийными процессами, регулировать их.

На модели проходил комплексные испытания и отработывался оригинальный цифровой регулятор возбуждения синхронных генераторов, созданный в лаборатории прикладной кибернетики под руководством кандидата технических наук Ю. М. Горского. Последующая проверка

только так, чтобы оборудование работало надежно, без аварий, но и чтобы расходы при нормальных режимах длительной эксплуатации были небольшими. И они предложили на этот счет свои методы и математические модели, которые нашли применение в практике нескольких энергосистем страны. О научном и практическом значении этих работ говорит тот

моде: это необходимость, ставшая обыденностью.

Исследования института дали толчок для изучения энергетики, как целостного комплекса больших систем. Институт впервые стал целенаправленно заниматься применением ЭВМ в энергетике. По его инициативе дважды в Иркутске проходили всеобщие совещания по математическому моделированию в энергетике.

Пусть сделано только начало. Но наука сегодня ближе, чем вчера, к цели, когда будут созданы теория и методы управления большими системами в энергетике.

А возьмите проблему: город и институт. Двадцать научных сотрудников читают лекции на новом, энергетическом факультете Иркутского политехнического института. Ученые руководят межведомственным координационным советом по внедрению вычислительной техники в народное хозяйство области, городским семинаром по прикладной математике, математическими спецкурсами в Иркутском университете. Вычислительный центр института выполняет сложные и ответственные заказы научных и проектных организаций, предприятий. И сейчас Иркутск по применению электронно-вычислительных машин, по количеству, так сказать, машино-часов на душу населения занимает одно из первых мест в стране. Это тоже «лицо института».

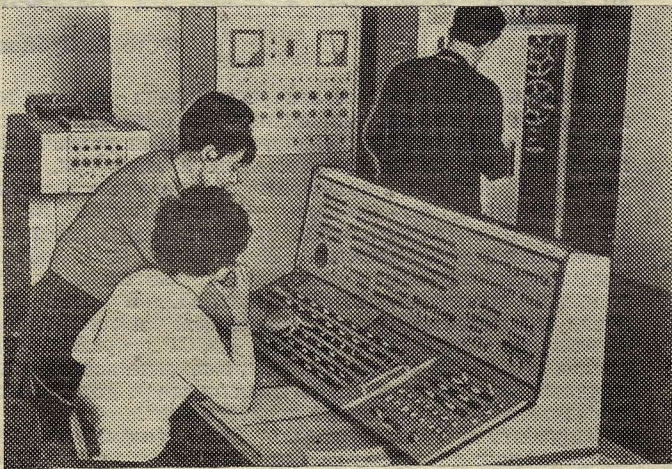
Минувшим летом в Москве работал Международный энергетический конгресс. Иркутские ученые выставили на обсуждение четыре доклада, в том числе генеральный доклад на секции энергетического баланса. После закрытия конгресса 300 делегатов его приехали в Иркутск. Гостей принимали в своих лабораториях сотрудники Сибирского энергетического института. Покидая город на Ангаре, один зарубежный ученый дал интервью местным журналистам.

— Мы увидели, — сказал он, — что Восточная Сибирь — это край не только большой экзотики, больших строек, но и большой науки.

В июле на Байкале, в бухте Песчаной, будет работать математическая школа по теории и методам управления большими системами, организуемая Сибирским энергетическим институтом. Перед его коллективом сейчас главная цель — переход от разработки методов исследования свойств и оптимизации отраслей и звеньев энергетического хозяйства, решения отдельных энергетических задач — к созданию достаточно цельной и общей теории и методов управления энергетикой как комплексом больших развивающихся систем с учетом их особенностей. На пути к этой цели много трудностей всевозможного характера — овладение методами обработки информации и создание методологического единства в подходах к ней, преодоление инерции мышления и, в определенном смысле, изменение идеологии, воспитание нового мировоззрения в коллективе. Будут дискуссии, будут поиски путей решения новых проблем — будет большая работа.

А. КОШЕЛЕВ,
кандидат технических наук.

В. ШАРОВ,
кандидат исторических наук.



В исследованиях ученых Сибирского энергетического института СО АН СССР большое значение имеет вычислительная техника. Решение таких важных народнохозяйственных задач, как оптимизация режимов сложных энергетических систем, анализ переходных процессов в сложных электроэнергетических системах, оптимизация топливно-энергетического баланса страны и т. д., было бы невыполнимо без электронно-вычислительных машин.

На снимке: машинный зал ЭЦВМ БЭСМ-4 Сибирского энергетического института СО АН СССР.

Фото А. Зубцова.

регулятора на Братской ГЭС показала, что он заметно превосходит ныне применяемые. Регулятором заинтересовалась промышленность. Ученые считают его первым шагом по пути создания кибернетических устройств, которые будут управлять аварийными процессами в электроэнергетике.

Другую сторону проблемы управления электроэнергетическими системами исследует группа ученых, возглавляемая кандидатом наук Л. А. Круммом. Надо, говорят они, научиться управлять энергосистемами не

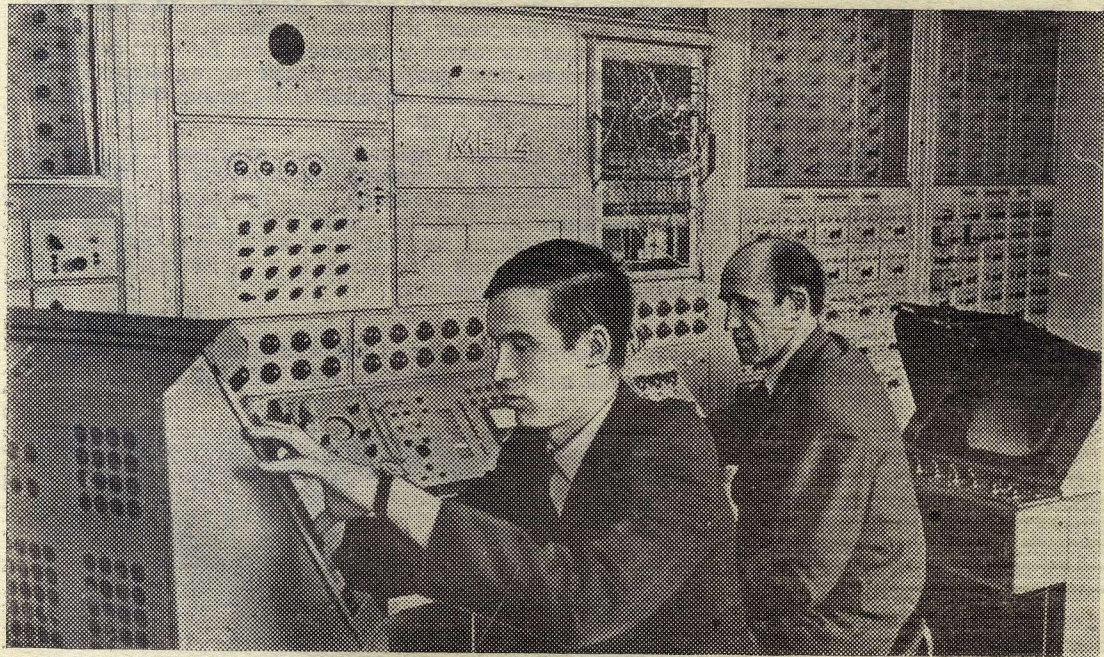
факт, что президиум Академии наук СССР удостоил их премии имени Г. М. Кржижановского, которая присуждается раз в три года за лучшие исследования в области энергетики.

Для исследований, проводимых в институте по основным его направлениям, характерно стремление к широте постановок и их комплексности. Здесь экономист отлично соседствует с физиком, математик или энергетик с географом. Изучают и отдельные энергоустановки для оптимизации параметров тепловой станции, и воздействие колебаний солнечной активности на работу гидроэлектростанций.

— Что уже рассчитано и оптимизировано? Паротурбинный блок мощностью 800 тысяч киловатт. Идут исследования перспективного блока мощностью 1200 тысяч киловатт. Разработана математическая модель энергоустановки будущего — магнитно-гидродинамического генератора и электростанции с таким генератором. В них тепловая энергия от сжигания топлива непосредственно будет превращаться в электрическую. Математические модели иркутских ученых помогут сберечь много средств и сил.

...Докторская диссертация Виктора Яковлевича Хасилева называлась «Элементы теории гидравлических цепей». На базе этих «элементов» в институте выросло целое научное направление. Создана лаборатория моделирования гидравлических и трубопроводных систем.

Мы взяли было подсчитать, сколько в институте математиков. Получалось среди всех научных сотрудников 30—40 процентов. Но нам резонно возразили: «Сказать так — это обидеть остальных». В институте практически все овладели второй специальностью, и это — не просто какая-нибудь дань



В Сибирском энергетическом институте СО АН СССР имеется большой парк аналоговых вычислительных машин. На них моделируются сложные энергетические системы, в частности исследуются переходные процессы в этих системах. Это позволяет быстро и наглядно получать принципиально качественное решение («пойдет» задача или нет). На этих же машинах решают свои задачи и другие родственные организации. Например, сотрудники «Иркутскэнерго» перед испытанием трансформаторов в Братске тщательно исследовали возможные варианты на аналоговых машинах.

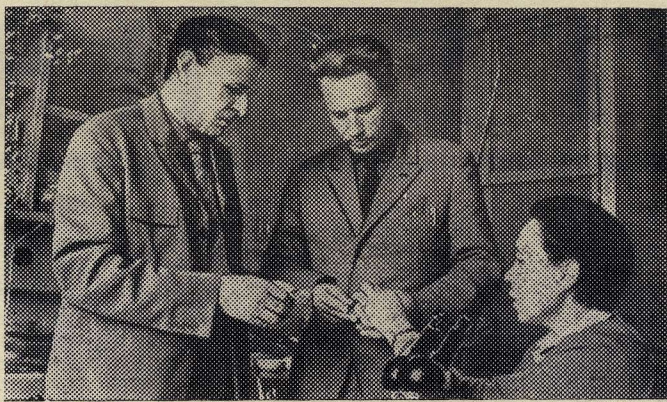
Кроме того, в этом институте создается и успешно применяется цифро-аналоговый комплекс, на котором был отработан цифровой регулятор для Братской ГЭС.

НА СНИМКЕ (слева направо): студент-дипломник Иркутского политехнического института Ю. Нечешкин и заместитель начальника службы релейной защиты «Иркутскэнерго» А. Н. Висящев проводят математическое моделирование каскадных трансформаторов тока.

Фото А. Зубцова.

ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

РАССКАЗЫВАЕТ ЗАВЕДУЮЩИЙ ЛАБОРАТОРИЕЙ РУДНЫХ ФОРМАЦИЙ И МЕТАЛЛОГЕНИИ П. М. ХРЕНОВ



В лаборатории рудных формаций и металлогении Института земной коры группа научных сотрудников — Л. Г. Страхов, П. М. Хренов, К. П. Маркова — обсуждают проблему образования железных руд Ангаро-Илимского района.

Фото А. Зубцова.

Восточная Сибирь с ее интереснейшими геолого-тектоническими и металлогеническими особенностями всегда являлась объектом пристального внимания различных исследователей. Олово, полиметаллы и молибден, железо, слюда и нефрит, вольфрам и различные осадочные полезные ископаемые — вот далеко не полный перечень тех сокровищ, которые щедро дает земля Прибайкалья и Забайкалья. Изучением этих объектов занимаются крупные коллективы местных и центральных геологических организаций. В этой обстановке лаборатории рудных формаций и металлогении Института земной коры СО АН СССР, организованной десять лет назад, необходимо было прежде всего создать научный коллектив и найти правильное и достаточно самостоятельное направление исследований.

За десять лет в лаборатории было защищено девять кандидатских диссертаций, подготовлена к защите одна (Ю. В. Комаров) и готовятся две (А. С. Калинин и П. М. Хренов) докторские диссертации.

Характерной особенностью наших научных кадров является их глубокая «привязанность» к Восточной Сибири — почти все они сибиряки, здесь кончили школу и высшие учебные заведения, — успешно работали на производстве, собрали интересный материал, а затем обобщили его.

Какие же научные проблемы решает наш коллектив, состоящий из четырех старших научных сотрудников, шести младших научных сотрудников и девяти старших лаборантов и препараторов? Учитывая ту конкретную геологическую обстановку, в которой размещаются наиболее крупные месторождения полезных ископаемых, мы решили сконцентрировать свое внимание на двух основных проблемах: это на связи эндогенного рудообразования с процессами метаморфизма горных пород и особенностях развития металлогении так называемых областей тектоно-магматической (орогенной) активизации.

В проблеме металлогении областей тектоно-магматической активизации нас прежде всего интересовало место этих областей в истории развития земной коры. Поэтому на основании тщательного изучения мезозойских континентальных тектонических структур Восточной Азии, и в первую очередь Западного Забайкалья, Ю. В. Комаров и П. М. Хренов пришли к выводу о необходимости выделения самостоятельных структурных элементов земной коры, названных ими эпигоналями. Эти структуры в Западном Забайкалье заложены без какой бы то ни было геосинклинальной подготовки в области, претерпевшей последовательно байкальскую (около 700 млн. лет тому назад), раннекаледонскую (500 млн. лет) и герцинскую (около 300—400 млн. лет) складчатости. Развиваясь после стадии завершённой складчатости, а местами на древних (докембрийских) платформах, эпигонали характеризуются специфическим набором осадочных, вулканогенных и интрузивных формаций, отличных от давно известных двух категорий тектонических структур — геосинклиналей и платформ. Наиболее яркое морфологическое выражение эпигональные структуры нашли в так называемых вулканоплутонических поясах, широко развитых на всех континентах, а древнейшие из них выделяются уже с дорифейского времени.

На первых порах были проведены широкие исследования особенностей общего вулканоплутонических поясов, выделения и отделения их от структур классического геосинклинально-платформенного развития. Эти работы были проведены Ю. В. Комаровым и А. А. Киселевым в Забайкалье, И. В. Гордиенко в Восточном Саяне и А. А. Бухаровым в Прибайкалье. В этот период иногда нам задавали такие вопросы: «Какое отношение имеют эти исследования к металлогении?».

Действительно, чисто геологические проблемы казалось бы не должны находиться в компетенции нашей лаборатории, но впоследствии стало ясно, что только после глубокой проработки вопросов геологического строения, изучения детальных стратиграфических схем, разрезов, составлении серий геологических карт, появилась возможность вплотную подойти к металлогеническим исследованиям этих своеобразных тектонических структур.

В настоящее время, после завершения цикла геологических исследований, появились схемы металлогенического районирования, возникли реальные представления о связи отдельных рудных зон и узлов с конкретными геологическими структурами, стало возможным прогнозирование поисковых работ и оценка перспектив на важные полезные ископаемые. В итоге была обоснована необходимость выделения самостоятельных металлогенических провинций, охватывающих области тектоно-магматической активизации, предложено определение этих провинций и даны критерии их выделения.

Особенности металлогении вулканоплутонических поясов обусловлены общими закономерностями развития земной коры, что определяет формирование тех или иных рудных формаций. В этой связи представляют интерес многолетние исследования А. С. Калинина редкометалльных месторождений Забайкалья.

В его исследованиях, как и во всей нашей науке, намечались вполне определенные тенденции к использованию при решении геологических задач теоретического моделирования, основанного на экспериментальных и «обычных» геологических данных. Именно в таком плане проводится им работа по термодинамике некоторых послемагматических процессов и движению гидротермальных растворов в верхних горизонтах земной коры.

Следующей проблемой, над которой работает другая группа сотрудников лаборатории — это проблема связи эндогенного рудообразования с процессами метаморфизма. Представляется, что выяснение взаимоотношений процессов метаморфизма горных пород и разнообразного оруденения является весьма перспективной задачей как в научном, так и в практическом отношении. К сожалению, эта проблема в нашей специальной литературе до сих пор обсуждается явно недостаточно. Между тем возможности классической гидротермальной теории, широко распространенной среди геологов, в некоторых отношениях ограничены.

В связи с этим в нашей лаборатории было обращено внимание на закономерности размещения главным образом золотого оруденения в пределах Саяно-Байкальского металлогенического пояса и особенно в зоне краевого шва Сибирской платформы. Исследования В. А. Буряка позволили вскрыть определенную закономерность в размещении золотого оруденения в Ленском золотоносном районе в полной зависимости от метаморфической зональности протерозойских толщ, развитых на этой территории. Устанавливается, что наиболее продуктивные по золоту месторождения расположены в наиболее низкотемпературных метаморфических зонах; в областях высокого метаморфизма таких месторождений нет. Эта закономерность была затем В. А. Буряком, М. П. Лобановым и П. М. Хреновым распространена и для других типов месторождений, попадающих в зону влияния глубинных разломов краевого шва Сибирской платформы. Здесь выяснилось, что наиболее высокотемпературное оруденение развито в центральной части системы разломов, где интенсивно выражены процессы метаморфических преобразований осадочных толщ. По мере удаления от последней метаморфизм пород ослабевает, одновременно более высокотемпературные рудные минеральные комплексы сменяются менее высокотемпературными. Следующим этапом работы будет выявление других систем глубинных разломов в Саяно-Байкальском складчатом поясе, где наблюдается аналогичная рудная зональность, которая несомненно должна учитываться при проведении поисковых работ.

Наконец, необходимо упомянуть об интересных работах Л. Г. Страхова, который более десяти лет занимается проблемой генезиса железорудных месторождений Сибирской платформы. Работы ведутся с целью выявления связи размещения трубок взрыва, содержащих железные руды и алмазосодержащие кимберлиты, с внутренним строением земной коры и верхней мантии. Для этого проведены исследования по выяснению их генезиса. Путем расчетов определена энергия образования трубок взрыва, которая оказалась столь громадной, что она не идет ни в какое сравнение со взрывами атомных и водородных бомб и может быть сравнима лишь с катастрофическими извержениями Камчатских вулканов.

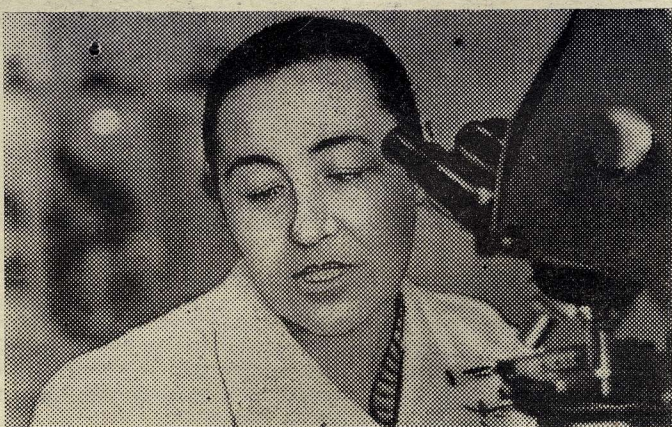
Следует указать, что свои исследования мы стремимся увязывать с запросами практики, что находит свое выражение в хозяйственных работах, выполняемых по линии Иркутского геологического управления и Сосновской экспедиции.

Мы осветили лишь главную суть работ лаборатории. Кроме того, нами совместно с В. Г. Гладковым и В. Н. Никитиным (Иргиридмет) было выполнено экспериментальное моделирование сетки глубинных разломов, охватывающих жесткий блок Сибирской платформы и ее складчатого обрамления; были изучены особенности генезиса группы Еравнинских железорудных месторождений (И. В. Коновалов); начато изучение особенностей структуры рудных мезозойских интрузий Забайкалья (А. Белоголовкин); дана характеристика магматизма и металлогении Хамар-Дабана (Н. А. Виславский). Мы принимаем участие в подготовке XII сессии Международной ассоциации по геологическому изучению глубинных зон земной коры, которая состоится в августе на оз. Байкал; осуществляем широкие международные связи путем обмена литературой с геологами Франции, Бельгии, ФРГ, США, Чехословакии, ГДР и др.

В своей дальнейшей работе наши сотрудники стараются следовать следующему девизу: «если геологи, накопив огромный фактический материал, смогут разумно использовать основные достижения таких наук, как физика, химия и математика, то это позволит им сделать ряд фундаментальных открытий в геологии и, в частности, в учении о рудных месторождениях».

П. ХРЕНОВ,

зав. лабораторией рудных формаций и металлогении, старший научный сотрудник ИЗК СО АН СССР.



Сотрудник лаборатории осадочных формаций месторождений Института земной коры В. С. Терехов изучает спорово-пыльцевые комплексы верхнепалеозойских отложений Тунгусской синеклизы.

Фото А. Зубцова.

В 1969 г. исполняется десять лет со дня организации в Иркутске Института географии Сибири и Дальнего Востока СО АН СССР. К своему юбилею институт приходит сплоченным работоспособным коллективом. Институт вступил в пору творческой зрелости и способен в настоящее время выполнять на высоком научном уровне серьезные исследовательские работы. В настоящее время в институте работает 223 чел., в том числе один академик, 3 доктора и 43 кандидата наук. После Москвы и Ленинграда Иркутск стал самым крупным центром географической науки в Советском Союзе.

В институте создан сильный коллектив физико-географов. Созданы секторы: комплексных физико-географических проблем, геоморфологии, гидрологии и климатологии, географии почв, медицинской географии, лабораторий: геохимии ландшафта, ландшафтного дешифрирования, микробиологии. Все физико-географические подразделения работают по единому плану и направляют свои усилия на познание природы Сибири и Дальнего Востока и изыскание путей ее хозяйственного освоения.

Экономико-географы института объединены в четыре сектора: размещения производства и экономического районирования, региональной географии, географии населения и исторической географии, экономической оценки природных ресурсов. Экономико-географы изучают особенности развития хозяйства Сибири и Дальнего Востока, разрабатывают перспективы экономического развития этого края. Читинская региональная лаборатория работает над проблемами развития Восточного Забайкалья.

Большую работу проводят физико-географические стационары: Харанорский степной, Чуноярский южнотазовый, Горно-Слинковский южнотазовый, Тузовский северотазовый. Расположенные в различных частях Сибири, они проводят углубленное изучение физико-географических процессов и ландшафтов различных районов. Коллективы исследователей, работающих на стационарах под общим руководством академика В. Б. Сочавы, успешно разрабатывают методику количественной характеристики природных процессов. Стационарные исследования будут развиваться

и в перспективе. Ведется подготовка к открытию нового стационара в Сургуте.

В 1969 г. институт начал работы в Минусинской котловине. По решению президиума СО АН СССР здесь создается филиал Института — Южно-Сибирская обсерватория. Здание обсерватории и жилье для сотрудников строятся в пос. Шушенском.

Создающиеся здесь лаборатории будут изучать динамику природных процессов в различных физико-географических условиях, особенности медико-географической обста-

ночного освоения. По материалам полевых работ подготовлено несколько записок в плановые органы. Первые итоги работы экспедиции доклады вались на конференциях по развитию производительных сил Сибири и Тюменской области в мае-апреле 1969 г.

Важным направлением работ института является картографирование. Институт выпускает несколько крупных картографических произведений, важнейшее из которых — комплексный «Атлас Забайкалья». Изданное к 50-летию Октября, это фундаментальное карто-

графическое произведение получило признание научной общественности нашей страны как лучший региональный географический атлас. На базе института действует комиссия СО АН СССР по комплексному картографированию природы, населения и хозяйства.

Признанием международной значимости картографических работ института является избрание директора института академика В. Б. Сочавы председателем комиссии тематического картографирования Международной Картографической Ассоциации.

Коллектив института выполнил большой объем работ по научной разработке Генеральной схемы размещения производительных сил СССР на период до 1980 г. В этой работе участвовали все секторы. Ими подготовлено и представлено в плановые органы 16 различных докладных записок и отчетов. В них освещаются географические проблемы развития хозяйства по среднему и южнотазовым районам Восточной Сибири, дается обоснование перспектив ускоренного развития производительных сил Забайкалья, освещаются проблемы развития транспорта, промышленности и сельского хозяйства, мероприятия по освоению ряда районов Сибири и другие проблемы. Выполнено несколько работ по договорам с хозяйственными организациями.

Институтом организованы и

проводились научные конференции, сессии и совещания по проблемным вопросам географической науки: по изучению природных условий, освоению природных богатств, развитию и размещению производительных сил Сибири и Дальнего Востока — в соответствии с запросами практики коммунистического строительства.

В ближайшей перспективе институт намеревается развернуть работы по дальневосточной тематике. Народнохозяйственная значимость и научная актуальность этих работ не вызывают сомнений, особенно в свя-

зи с наметившимся за последние годы ростом экономики советского Дальнего Востока, заселением его территории и расширением экономических связей со странами бассейна Тихого океана. Внимание ученых института привлекают проблемы изучения экспортных возможностей Восточной Сибири и Дальнего Востока в связи с огромным спросом на различные виды продукции. Весьма перспективными представляются также работы по изучению природных процессов, происходящих в береговой зоне и на материковом шельфе Дальнего Востока. Географические исследования могут дать много ценного для освоения этих важных ареалов.

Большая работа проделана по повышению квалификации кадров. Все имеющиеся в институте доктора наук и 60% кандидатов защитили свои диссертации во время работы в институте. Большая группа сотрудников института и аспирантов подготовливает диссертационные работы. Это показывает, что в институте создана хорошая база для дальнейшего повышения квалификации кадров.

Среди академических институтов Иркутска Институт географии выделяется большим объемом изданий. Географы выпускают два серийных издания: «Доклады ИГС и ДВ» (вышло 20 выпусков) и «Сибирский географический сборник» (вышло 5 выпусков). Регулярно издаются также научные монографии и сборники статей, отражающие результаты законченных исследований. За один 1968 г. институт выпустил 160 печатных листов научной продукции, а всего за время существования института вышло 69 работ, в том числе 20 монографий.

Институт имеет обширные международные научные связи.

Сотрудники института принимали участие в работах многих международных научных конгрессов: XIX, XX и XXI географических в Стокгольме, Лондоне и Дели (в 1960, 1964 и 1968 гг.), X ботаническом в Эдинбурге (1964 г.), почвоведов в Бухаресте, XI Тихоокеанском в Токио (1966 г.), в совещаниях экспертов ЮНЕСКО в Париже и ряде других.

В свою очередь институт принимает многочисленные зарубежные делегации, видных ученых, общественных деятелей, журналистов из Англии, Франции, Австралии, США, Канады, Японии и социалистических стран. Иностранные ученые знакомились с природой и экономикой Сибири, научной деятельностью института, получили консультации по различным вопросам географии Сибири, организации и методике различных географических исследований. Институт обменивается литературой с научными учреждениями и отдельными учеными зарубежных стран. При институте проходят подготовку иностранные стажеры и аспиранты.

Институт стал признанным авторитетом в области изучения таежных территорий страны, он призван координировать все исследования, проводимые в таежных районах страны, руководить работами по комплексному картографированию природы, населения и хозяйства.

Коллектив института считает, что им сделаны пока только первые шаги на пути изучения природы Сибири и Дальнего Востока и определение путей ее народнохозяйственного использования. В этом деле перед сибирскими географами стоят грандиозные задачи. Сформировавшийся сплоченный и квалифицированный коллектив института преисполнен желания преодолеть все трудности и внести свой вклад в дело изучения и развития восточных районов страны.

В. ВОРОБЬЕВ,
зам. директора Института географии Сибири и Дальнего Востока.

ВКЛАД ГЕОГРАФОВ

новки в этих районах, разрабатывать проблемы сельскохозяйственного освоения южных районов Сибири. Обсерваторию намечается ввести в строй в 1970 г. — в период празднования столетия со дня рождения В. И. Ленина.

Институт провел крупные экспедиции — Южнотазовую, Среднесибирскую и Удоканскую. Большой коллектив научных работников разных специальностей собрал богатый материал, характеризующий природу, хозяйство и население этих весьма перспективных районов. Большая часть этого материала уже опубликована или публикуется. Так, Среднесибирская экспедиция выпустила в свет два тома своих трудов, третий находится в печати. Готовятся к изданию материалы Удоканской экспедиции.

В полном объеме развернулись работы Западносибирской экспедиции, в которой участвуют в летний период до 180 человек. Открытие в Западной Сибири уникальных месторождений нефти и газа делает весьма актуальным освоение этого региона и всестороннее изучение его природы и хозяйства. Перед сотрудниками института, работающими в экспедиции, стоит задача глубоко исследовать природу, хозяйство и население данного района и представить обоснованные рекомендации по эффективному использованию природных ресурсов перво-

графическое произведение получило признание научной общественности нашей страны как лучший региональный географический атлас. На базе института действует комиссия СО АН СССР по комплексному картографированию природы, населения и хозяйства.

Признанием международной значимости картографических работ института является избрание директора института академика В. Б. Сочавы председателем комиссии тематического картографирования Международной Картографической Ассоциации.

Коллектив института выполнил большой объем работ по научной разработке Генеральной схемы размещения производительных сил СССР на период до 1980 г. В этой работе участвовали все секторы. Ими подготовлено и представлено в плановые органы 16 различных докладных записок и отчетов. В них освещаются географические проблемы развития хозяйства по среднему и южнотазовым районам Восточной Сибири, дается обоснование перспектив ускоренного развития производительных сил Забайкалья, освещаются проблемы развития транспорта, промышленности и сельского хозяйства, мероприятия по освоению ряда районов Сибири и другие проблемы. Выполнено несколько работ по договорам с хозяйственными организациями.

Институтом организованы и

проводились научные конференции, сессии и совещания по проблемным вопросам географической науки: по изучению природных условий, освоению природных богатств, развитию и размещению производительных сил Сибири и Дальнего Востока — в соответствии с запросами практики коммунистического строительства.

В ближайшей перспективе институт намеревается развернуть работы по дальневосточной тематике. Народнохозяйственная значимость и научная актуальность этих работ не вызывают сомнений, особенно в свя-

зи с наметившимся за последние годы ростом экономики советского Дальнего Востока, заселением его территории и расширением экономических связей со странами бассейна Тихого океана. Внимание ученых института привлекают проблемы изучения экспортных возможностей Восточной Сибири и Дальнего Востока в связи с огромным спросом на различные виды продукции. Весьма перспективными представляются также работы по изучению природных процессов, происходящих в береговой зоне и на материковом шельфе Дальнего Востока. Географические исследования могут дать много ценного для освоения этих важных ареалов.

В. ВОРОБЬЕВ,
зам. директора Института географии Сибири и Дальнего Востока.

КОМПЛЕКСНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Тепловые электростанции (ТЭС) являются основой энергетики нашей страны, главной частью прироста генерирующих мощностей. Поэтому выбор параметров и профиля теплоэнергетических установок ТЭС с учетом всего комплекса влияющих факторов — проблема первостепенной важности. Даже частичное решение этой проблемы путем приближения значений параметров к действительно оптимальным, принимая во внимание большие объемы вновь вводимых мощностей ТЭС, может принести высокий экономический эффект.

Между тем, имеющиеся проектные разработки, особенно новых схем и циклов теплоэнергетических установок, далеко не в полной мере используют указанную возможность повышения их экономичности. Очень часто выбор параметров и технологической схемы производится исходя главным образом из данных термодинамического анализа установок. При этом рассматриваются ограниченное число вариантов установки и узкий диапазон изменения ее важнейших параметров. В результате эффективность капи-

тальных вложений в отдельные элементы и узлы теплоэнергетической установки оказывается различной, ряд параметров выбирается необоснованно.

Недостатки проектирования теплоэнергетических установок объясняются прежде всего трудностью их технико-экономического анализа. Современная теплоэнергетическая установка представляет собой комплекс разнообразных элементов и узлов оборудования со сложной схемой технологических связей. В этом комплексе одновременно протекают и тесно взаимодействуют различные физико-химические процессы, совместно используются разные энергоносители, материалы, технологические схемы, конструкции и компоненты оборудования. Особенно сложные взаимосвязи по совокупности технологических параметров возникают в установках с новыми термодинамическими циклами и схемами: парогазовых, с МГД-генераторами, на ядерном горючем и др. В то же время каждая теплоэнергетическая установка и в целом ТЭС являются

ся элементами энергетической системы, а при более широком рассмотрении — элементами топливно-энергетического хозяйства страны.

Поэтому при выборе оптимальных параметров теплоэнергетической установки необходим по возможности полный охват как всех внешних физико-технических и экономических факторов, так и внутренних взаимосвязей.

Использование ЭЦВМ позволяет в значительной мере преодолеть трудности проектирования теплоэнергетических установок. При этом учет критериев экономической эффективности сочетается с удовлетворением множества технических требований и ограничений.

С использованием ЭЦВМ неразрывно связан столь мощный инструмент научных исследований, как метод математического моделирования. Этот метод делает возможным не только описание всех основных связей, характеризующих изучаемый объект, но, что особенно важно, раскрывает и развивает внутреннюю математическую логику изучаемых явлений. (Окончание на 8 стр.)



Институт географии Сибири и Дальнего Востока

Сектор динамической геоморфологии Института географии Сибири и Дальнего Востока занимается изучением проблемы современного развития рельефа. Изучение развития склонов, де-

формации берегов рек имеет не только теоретическое, но и большое прикладное значение при освоении районов Западной Сибири, степей Забайкалья и т. д. Удастся предвидеть нежелательные последствия перемещений русел рек и развития склонов. Созданы четыре стационара, где геоморфологи ведут систематические наблюдения в комплексе с другими специалистами института.

На снимке: заведующий сектором динамической геоморфологии, доктор географических наук Л. Н. Ивановский.

Фото А. Зубцова.

КОМПЛЕКСНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

(Окончание. Нач. на 7 стр.).

ний, позволяя тем самым находить качественно новые связи и закономерности.

Работы в области математического моделирования теплоэнергетических установок ведутся в следующих направлениях:

теоретические исследования и вычислительные эксперименты для установления предпочтительности различных приемов построения математических моделей и разных математических методов оптимизации с учетом технической сущности отдельных задач;

создание и использование математических моделей, алгоритмов и вычислительных программ для термодинамических и технико-экономических расчетов, а также для комплексной оптимизации параметров и схем теплоэнергетических установок.

Для математического моделирования теплоэнергетических установок особенно важна формулировка и подготовка задачи. Прежде всего, теплоэнергетическая установка должна рассматриваться как некоторая подсистема более общей энергетической системы, и находящиеся для нее проектные решения в принципе должны отвечать оптимуму всей системы в целом, то есть нужно, чтобы математическая модель установки была взаимосвязана с более общими математическими моделями, оптимизирующими развитие электроэнергетических систем.

Вместе с тем было бы неправильно разрабатывать для каждого вида теплоэнергетической установки только одну математическую модель и пытаться в ней учитывать и одновременно исследовать весь сложный комплекс связей, реально существующих в данной установке. Такая постановка задачи теоретически неправильна хотя бы из-за весьма различной степени точности исходной информации. Кроме того, она трудно реализуема практически вследствие необходимости описания в единой математической модели всех свойств современной сложной теплоэнергетической установки.

Опыт показывает, что в задаче комплексной оптимизации

любой разрабатываемой теплоэнергетической установки должна быть предусмотрена система математических моделей, включающая модели отдельных узлов и элементов установки, в которых наиболее полно учитываются внутренние, специфические для данного узла или элемента факторы, более общие модели для группы узлов и агрегатов, обобщенную модель всей теплоэнергетической уста-

ноты значений параметров таким образом, чтобы при небольшом числе промежуточных вариантов величина критерия эффективности снизилась до минимума. При этом автоматически учитываются наличие технических ограничений на изменение отдельных параметров установки.

С математической точки зрения задача комплексной оптимизации параметров теплоэнергетической установки является за-

дачей нелинейного математического программирования. Совокупность основных определяющих параметров любой теплоэнергетической установки можно в первом приближении разделить на две группы: непрерывно изменяющиеся и дискретно изменяющиеся величины. В соответствии с этим задача оптимизации теплоэнергетической установки разбивается на два взаимосвязанных этапа, каждый из которых имеет свой математический метод решения.

На первом этапе для оптимизации непрерывно изменяющихся параметров использованы методы по координатного спуска, касаясь второго этапа, то в настоящее время, к сожалению, не существует общего эффективного метода решения задач целочисленного нелинейного программирования. Поэтому на данном этапе решения задачи приходится применять не вполне строгие с математической точки зрения методы (типа неполного направленного перебора, где комбинируются идеи методов по координатного спуска и случайного поиска) в сочетании с широким использованием инженерной специфики объектов оптимизации. Для оптимизации некоторых дискретных параметров хорошие результаты дает метод динамического программирования.

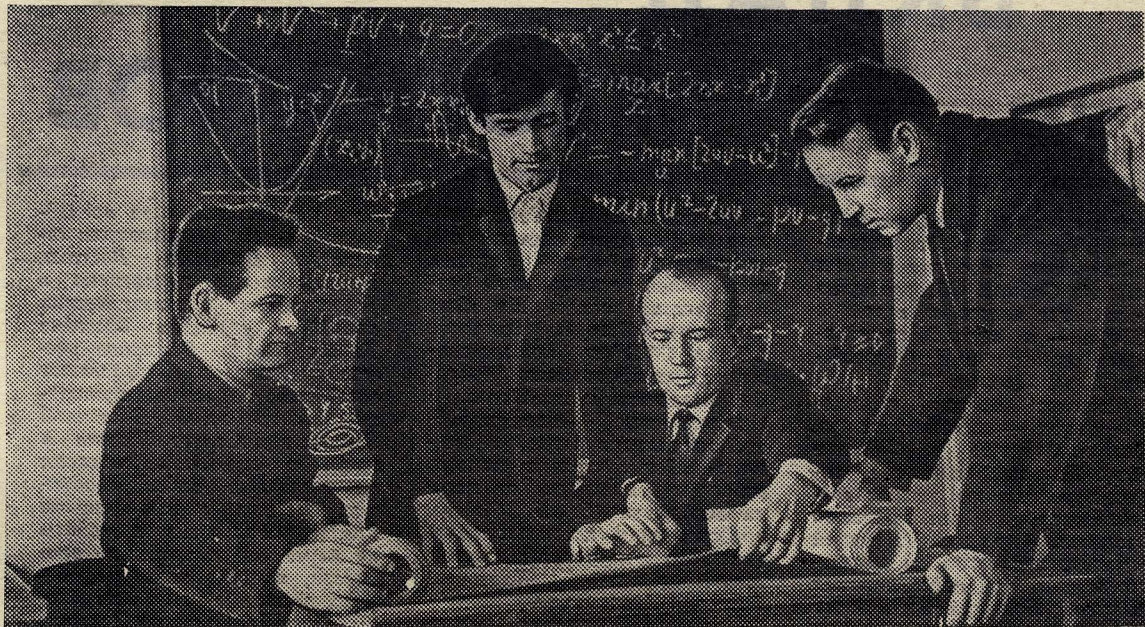
В Сибирском энергетическом институте СО АН СССР с помощью созданных здесь математических моделей паротурбинных блоков мощностью 800—1200 мвт, парогазовых установок, комбинированной энергоустановки с МГД — генератором и электростанций был проведен ряд исследований

по выбору оптимальных параметров, указанных установок для условий их работы в различных районах страны. Результаты этих исследований позволяют не только выявить оптимальные значения параметров указанных энергетических установок. Они обеспечивают качественно новый эффект — определение оптимальных пропорций в распределении капиталовложений между отдельными узлами и элементами установки, а также оптимального соотношения между расходом топлива и капиталовложениями на установку. Иными словами достигается оптимизация внутренней структуры теплоэнергетической установки.

Результаты теоретических и практических исследований в виде разработанных принципов и приемов построения математических моделей и методов оптимизации, в виде законченных алгоритмов и программ, а также рекомендаций по выбору параметров теплоэнергетических установок успешно используются отраслевыми НИИ, проектными институтами и ОКБ энергомашиностроительных заводов.

Рассматривая перспективы работ в данной области, следует отметить прежде всего важность дальнейшего развития методов математического моделирования применительно к задачам оптимизации теплоэнергетических установок. Особенно это касается проблемы точности и эквивалентирования при построении математических моделей. Необходимо сосредоточить внимание на решении задач и исследовании устойчивости получаемых результатов с учетом вероятностного характера значительной части исходной информации. Весьма важно также совершенствование методов решения задач нелинейного математического программирования применительно к специфике оптимизации параметров и профиля теплоэнергетических установок.

Л. ПОПЫРИН,
доктор технических наук,
зав. лабораторией моделирования теплосиловых систем Сибирского энергетического института СО АН СССР.



На снимке (слева направо): А. М. Рощин, А. И. Тятюшкин, Н. Н. Пшеничников и Л. С. Попырин.

Фото А. Зубцова.

новки. Подобное иерархическое построение системы математических моделей позволяет наилучшим образом использовать возможности ЭЦВМ и в то же время исследовать любую зависимость в установке с требуемой точностью.

Комплексная оптимизация параметров и профиля теплоэнергетической установки имеет целью выбор параметров термодинамического цикла и тепловой схемы, а также конструктивно-компоновочных характеристик, которым соответствует минимум расчетных затрат по установке. Сущность комплексной оптимизации заключается в совместном допустимом изменении первоначальной совокупно-

стей нелинейного математического программирования. Совокупность основных определяющих параметров любой теплоэнергетической установки можно в первом приближении разделить на две группы: непрерывно изменяющиеся и дискретно изменяющиеся величины. В соответствии с этим задача оптимизации теплоэнергетической установки разбивается на два взаимосвязанных этапа, каждый из которых имеет свой математический метод решения.

На первом этапе для оптимизации непрерывно изменяющихся параметров использованы методы по координатного спуска,

«ВОСТОК» ПРИБЫЛ В УЛЬЯНОВСК

Через 44 дня завершилось плавание спортсменов Академгородка на яле «Восток» на родину Ильича. Команда яла под руководством инженера Николая Рудина прошла по Оби, Иртышу, Чусовой, Каме и Волге до Ульяновска. По пути сибиряки встречались с молодежью, читали лекции, рассказывали об Академгородке.

В редакцию газеты «За науку в Сибири» пришла телеграмма: «Прибыли на родину Ильича седьмого июля с опережением графика на двое суток. Переход успешно завершен. Все здорово. В Ульяновске встретили очень гостеприимно и торжественно. Рудин».

ИГРАЮТ ДВОРОВЫЕ КОМАНДЫ

Проведены шахматные соревнования школьников Советского района среди дворовых команд, посвященные 100-летию со дня рождения В. И. Ленина.

В соревнованиях участвовали четыре команды: ДУ-1, ЖКО, ДУ-6 и спецшколы. В составе каждой команды играли 4 мальчика и 2 девочки.

Уверенную победу одержала команда ДУ-1 (Саша Каргаполов, Гена Есин, Володя Щербаков, Петя Николаев, Таня Николаева и Надя Казакова) с результатом 13,5 из 18. Абсолютно лучший результат (3 из 3) на своих досках показали Саша Каргаполов и Георгий Таран (ЖКО).

Лучшие команды награждены дипломами, а участники — грамотами и подарками. Следует отметить отличную организационную работу директора детского клуба «Снежинка» В. Ф. Попова, благодаря стараниям которого успешно проведены соревнования.

Б. ШВЕЦОВ,
судья республиканской категории.

ГОСТЬ СИБИРЯКОВ

В Новосибирске побывал гостящий в нашей стране по приглашению Союза советских обществ дружбы и Института советско-американских отношений американский космонавт полковник Фрэнк Борман. Вместе с ним прибыли летчики-космонавты СССР Герои Советского Союза Г. С. Титов и К. П. Феоктистов.

Полковник Фрэнк Борман первый свой полет в космос совершил в 1965 году на космическом корабле «Джемини-7». А в конце 1968 года он в составе экипажа космического корабля «Аполлон-8» совершил облет вокруг Луны.

В Новосибирске американский космонавт был гостем ученых Академгородка. Ф. Борман и советские космонавты побывали в Институте гидродинамики СО АН СССР, затем в Доме ученых встретились с председателем Сибирского отделения академиком М. А. Лаврентьевым и другими учеными, посетили геологический музей Института геологии и геофизики.

ДОМ КУЛЬТУРЫ «АКАДЕМИЯ»

15—17 ИЮЛЯ — «Миллион лет до нашей эры» — в 12, 14, 16, 18, 20, 22 час.
18 ИЮЛЯ — «Новый Дон-Жуан» — в 12, 14, 16, 18, 20, 22 час.
19—20 ИЮЛЯ — «Один шанс из тысячи» — в 12, 14, 16, 18, 20, 22 час.
22—23 ИЮЛЯ — «На войне, как на войне» — в 12, 14, 16, 18, 20, 22 час.
На удлинненных сеансах в 22 часа 18, 19 июля — документальный фильм «Склероз совести».

* * *

Показ фильмов VI Международного кинофестиваля состоится 24—27 июля (начало в 16 и в 20 час.). С 15 по 17 июля будет организована предварительная продажа билетов по коллективным заявкам. Оставшиеся билеты будут продаваться с 18 июля. Цена билетов от 1-20 до 1-50.

ОБЪЯВЛЕНИЕ

Универмаг торгового центра «Сибкадемстрой» приглашает продавцов и рабочих на постоянную работу и на работу по совместительству.

Здесь же производится набор на индивидуальное обучение учеников продавцов.

Обращаться: универмаг, второй этаж, отдел кадров.

АДМИНИСТРАЦИЯ.

И. о. редактора Т. А. ДРЕМОВА.

Адрес редакции: г. Новосибирск, 90, ул. Гершковой № 30, комн. 221, телефон 65-09-03.