



# Наука в Сибири

ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!

Выходит с 4 июля 1961 года.

ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК  
ПРЕЗИДИУМА ОРДЕНА ЛЕНИНА СИБИРСКОГО  
ОТДЕЛЕНИЯ АН СССР  
И ОБЪЕДИНЕННОГО ПРОФКОМА СО АН СССР

Четверг, 15 МАЯ 1986 г.

№ 18 (1249).

Распространяется в научных центрах СО АН СССР —  
Новосибирске, Томске, Красноярске, Иркутске, Улан-Уде, Якутске  
и в других городах восточных районов страны.

БАМ-86

## ОПЫТ ДЕСЯТИ ЛЕТ

20 мая в Благовещенске начинается работу четвертый Всесоюзный форум, посвященный дальнейшему научному и хозяйственному освоению зоны Байкало-Амурской магистрали. И, как всегда, в числе главных организаторов подобной конференции — Научный совет АН СССР по проблемам БАМа, который с момента основания (8 сентября 1975 г.) возглавляет академик А. Г. Атанбегян.

Этот совет и похож на своих «классических» собратьев Академии наук СССР, и вместе с тем, он — уникален. Отметим его главные и отличительные принципы работы.

Прежде всего — этот Научный совет объединяет представителей ведущих отраслей знаний и специалистов народного хозяйства. Междисциплинарный подход позволяет всем участникам заседаний совета и кон-

ференций взаимно обогащаться практическим опытом работы и новой информацией.

Принцип последовательности охвата проблем и территорий стал обязательным с первых лет работы Научного совета, для которого понятие «заседание» оказалось условным, так как связано с непременными поездками по суше, воде и воздуху по всей территории БАМа (это около 1,5 млн. кв. км).

Члены совета (их 52 человека) и приглашаемые каждый раз новые заинтересованные лица (их примерно столько же) объехали зону БАМа в течение 10 лет буквально вдоль и поперек. Каждое полугодие — выездное заседание (накануне работают целевые научные экспедиции в районе, где запланирована очередная сессия; в среднем через 2—2,5 года проводится Всесоюзная научно-прак-

тическая конференция — апогей осмысления хода работ на «стройке века».

Как-то подсчитали: в среднем за десять лет каждый член совета более пяти месяцев провел «на колесах» в зоне БАМа (как говорится, при погоде — какая попадет, при питании — какое приведет, при рабочем дне — какой ото сна остается).

В 1985 году мне посчастливилось участвовать в обоих 10-дневных «симпозиумах» Научного совета: в апреле был первый сквозной проезд по

(Окончание на стр. 4).

### Лено-Витимский регион: направления развития

XXVI съезд КПСС предусматривал в одиннадцатой пятилетке «развернуть работы по хозяйственному освоению зоны, тяготеющей к Байкало-Амурской магистрали». Это решение в целом выполнено. Открыто сквозное движение поездов по БАМу, полным ходом идут завершающие работы по сдаче магистрали в постоянную эксплуатацию. Завершена разработка проекта программы развития зоны БАМ, как комплекса экономических, социальных, природоохранных и др. мероприятий по освоению природных ресурсов этого огромного региона. В разработке научно обоснованных предложений к этой программе принимали участие десятки институтов Сибирского отделения АН СССР (Институт экономики и организации промышленного производства — базовый институт Научного совета АН СССР по проблемам БАМ, Географии, Геологии и геофизики, Земной коры, Мерзлотоведения и др.) в тесном сотрудничестве с институтами ДВНЦ АН СССР, СО ВАСХНИЛ, СО АМН СССР и отраслевыми научно-исследовательскими институтами. Методическое руководство и координацию исследований выполняет Научный совет АН СССР по проблемам БАМ совместно с межведомственной комиссией Госплана СССР по разработке программы хозяйственного освоения зоны БАМ и Советом КНИР БАМ Мингео СССР.

Как оценка результатов совместных исследований ученых звучит запись в Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года «приступить к широкомасштабному хозяйственному освоению зоны Байкало-Амурской железнодорожной магистрали».

Исследователи не останавливаются на достигнутом. Вносятся уточнения в концепцию территориальной организа-



На борту теплохода «А. С. Попов». Во время одного из семинаров 21-й выездной сессии Научного совета АН СССР по проблемам БАМа в Лено-Витимском районе (сентябрь 1985 г.).

Фото В. Короткоручко.

КОРОТКО

### Быстрые версты магистрали

Восточные районы вносят всевозрастающий вклад в экономическое развитие нашей страны. Здесь производится более половины топлива, заготавливается треть древесины, производится значительная часть цветных металлов, химической и другой продукции. Примерно на одну треть сейчас определяются развитием производительных сил районов Сибири и Дальнего Востока. Реализация грандиозной программы освоения природных ресурсов — программы БАМа, — без сомнения, явится новым мощным ускорителем общественно-экономического прогресса нашего общества.

В комплексном хозяйственном освоении зоны БАМа решающая роль принадлежит целевому управлению. Байкало-Амурская магистраль в целом строилась быстро и качественно во многом благодаря тому, что с самого начала этим строительством руководила специально созданная правительственная комиссия, возглавляемая заместителем Председателя Совета Министров СССР. Разумеется, это освоение крупнейшего нового района целесообразно выделить отдельно в народнохозяйственных планах.

Изыскательские и проектные работы проводятся на многих объектах Байкало-Амурской магистрали. Однако уровень ряда работ не всегда высокий. Так, серьезные просчеты допустил Сибгипрошахт при проектировании Нерюнгринского угольного разреза, в связи с чем произошло значительное удорожание работ.

Односторонняя ориентация на приобретение сверхдорогой зарубежной техники себя не оправдала. Минские 180-тонные самосвалы, которые поступили на Нерюнгринский разрез, по качеству не уступают купленным ранее американским самосвалам, но зато стоят в 3 раза дешевле. Не оправдала себя ставка на зарубежный 20-кубовый экскаватор «Марин» — модель Уралмаша ЭКГ-20 в северных условиях оказалась практичней.

(Продолжение на стр. 2—3).

(Окончание на стр. 5).

## За успехи в социалистическом соревновании

По итогам социалистического соревнования за 1985 год Красное знамя Академии наук СССР присуждено Геологическому институту Бурятского филиала СО АН СССР. Геологический институт — сравнительно молодой, но динамично развивающийся. Хорошо поставлена работа с кадрами, растет количество докторов наук. Широко применяются институтом новые методы исследований, наряду с теоретическими задачами успешно ведутся работы в рамках программы «Сибирь». Коллектив института, опираясь на результаты своих фундаментальных исследований, работы институтов СО АН СССР и других организаций, развернул широкую работу по систематизации данных по минерально-сырьевым ресурсам Бурятской АССР. Немаловажную роль при подведении итогов соревнования сыграло и то, что три разработки (принятые ведомствами страны для внедрения) из четырех по филиалу принадлежат Геологическому институту.

На снимке: председатель СО АН СССР академик В. А. Коптюг вручает знамя директору института члену-корреспонденту АН СССР Н. Л. Добрецову.

Г. УЛАН-УДЭ.



Фото А. Мархотина и В. Урбазаева.

## БАМ-86

КОРОТКО

(Продолжение. Нач. на 1 стр.).

БМ строился и в течение длинной зимы, когда морозы достигали 50, а на отдельных участках даже 60 градусов, и летом, когда строителей преследовал таежный гнус. Западный участок проложен по рифтовой байкальской зоне с повышенной сейсмичностью. На пути БАМа сотни рек, и в среднем на один километр пути нужно было ставить мостовой переход, водослив или другое искусственное сооружение. Только крупных мостов протяженностью 100 м и более метров на БАМе построено более 50.

Самой обширной зоной БАМа является прилегающая территория Амурской области. Здесь сооружена Зейская гидроэлектростанция, строится мощная Бурейская ГЭС (2 миллиона киловатт установленной мощности), первый агрегат которой

## Быстрые

вступит в строй в двенадцатой пятилетке. Уже сейчас следует подумать о строительстве следующей гидроэлектростанции с тем, чтобы рационально использовать коллектив строителей Зей-ГЭСстроя и не повторить историю разрыва в сроках строительства и размерах финансирования, которая произошла в свое время при сооружении Зейской и Бурейской ГЭС, в результате чего разъехалась по другим стройкам почти половина гидростроителей.

Если в 1976 году в населенных пунктах, подчиненных Нерюнгринскому городскому Совету, проживало всего 22 тысячи человек, то сейчас здесь уже более 100 тысяч жителей, в том числе в городе Нерюнгри — 57 тысяч. Тут создана мощная строительная база Якут-углестроя и НерюнгриГЭС-строя, ежегодно осваивается более 300 миллионов рублей капиталовложений.

# ВЫДАЮЩИЙСЯ СОВЕТСКИЙ МАТЕМАТИК И ЭКОНОМИСТ

Памяти академика Леонида Витальевича КАНТОРОВИЧА

Ушел из жизни академик Леонид Витальевич Канторович — выдающийся математик и экономист, лауреат Ленинской, Государственной и Нобелевской премий.

Исследования Л. В. Канторовича обогатили математическую и экономическую науку фундаментальными результатами первостепенной значимости. Его достижения в области функционального анализа, вычислительной математики, теории экстремальных задач, дескриптивной теории множеств и теории функций оказали существенное влияние на становление и развитие этих дисциплин, послужили плодотворной основой для формирования новых научных направлений. Открытое им математическое программирование широко используется для решения разнообразных экстремальных и вариационных задач в экономике, физике, энергетике, геологии, биологии, механике и теории управления. Л. В. Канторович — один из основоположников современного экономико-математического направления в экономической науке.

Значительны заслуги Л. В. Канторовича как педагога и организатора науки. Более сорока лет он вел активную преподавательскую деятельность в Ленинградском и Новосибирском университетах. Им созданы крупные научные школы в области функционального анализа, вычислительной математики, математической экономики и оптимального планирования народного хозяйства.

Творческие способности Леонида Витальевича проявились необычайно рано. Четырнадцатилетним подростком он поступает на физико-математический факультет Ленинградского университета и блестяще заканчивает его в 1930 году. Еще будучи студентом, он написал более 10 работ по дескриптивной и конструктивной теории функций, опубликованных в ведущих международных математических журналах. Среди этих работ важное место занимают исследования, посвященные так называемым классам Янга. Юный математик предложил тонкое построение квалифицированных универсальных функций для этих классов. В целом, работы Л. В. Канторовича по дескриптивной теории функций и множеств существенно дополнили классические результаты Бэра, Лебега, Данжуа и ряда других выдающихся математиков.

В начале 30-х годов интересы Л. В. Канторовича обращаются к тому, что сформировалась тогда область математики — функциональному анализу. Первостепенное значение в осмыслении общих понятий по-

вой дисциплины имело аналитическое представление линейных функционалов и операторов в конкретных нормированных пространствах. Работы Л. В. Канторовича и Г. М. Фихтенгольца по проблемам представления были первыми исследованиями советских математиков по теории нормированных пространств. К тому же периоду относятся работы по теории функциональных пространств Гильберта, посвященные одной из наиболее актуальных проблем тридцатых годов — развитию математического аппарата физики и квантовой механики.

Будучи одним из основателей советской школы функционального анализа, Л. В. Канторович известен как создатель совершенно нового направления — теории упорядоченных векторных пространств. К идейному потенциалу этой теории он возвращался всю свою жизнь, причем не только в математических, но и в экономических исследованиях.

Фундаментальная роль порядковых структур в математике глубоко и впечатляюще раскрыта в монографии 1950 года «Функциональный анализ в полуупорядоченных пространствах» (совместно с Б. З. Вулихом и А. Г. Пинскером), являющейся и до сих пор настольной книгой специалистов в этой области. Существенное влияние на развитие функционального анализа, а также на его преподавание в ведущих вузах страны оказала монография Л. В. Канторовича (совместно с Г. П. Акиловым) «Функциональный анализ в нормированных пространствах».

Выдающийся математик активно занимался и прикладными задачами. Его работы по общей теории приближенных методов решения функциональных уравнений, методу скорейшего спуска и методу Ньютона внесли основополагающий вклад в становление функционального анализа как теоретического аппарата вычислительной математики. Аппроксимация исследуемого функционального уравнения уравнением в конечномерных пространствах стала теперь привычным этапом в построении алгоритмов решения широкого спектра задач прикладной математики. Особого внимания заслуживают его работы по функционально-анали-

тическому варианту метода Ньютона. Придерживаясь одного из своих основных принципов — общность рассмотрения позволяет прояснить существо дела и уточнить детали, — он разработал общий метод мажорант, использованный как аппарат при анализе сходимости.

Многие работы Л. В. Канторовича посвящены приближенному методу математического анализа. Разработаны методы приближенного решения задачи о конформном отображении круга и новый вариационный метод решения двумерных эллиптических дифференциальных уравнений. К численному решению дифференциальных и интегральных уравнений Леонид Витальевич возвращался неоднократно. Сюда относятся работы по сходимости метода Рунге, а также разработка метода коллокации, получившего широкое распространение.

К исследованиям по вычислительной математике непосредственно примыкают работы начала пятидесятых годов по автоматизации программирования. Выдвинутая Л. В. Канторовичем идея использования схемной символики для записи вычислительных планов, которые могут расшифровываться и выполняться специальной программой, в последующие годы нашла новые применения в работах по аналитическим выкладкам на ЭВМ, схемам логического исчисления и в других разделах прикладного программирования. Эти работы подтвердили фундаментальную значимость исходной идеи Л. В. Канторовича. Помимо внимания к вопросам математического и алгоритмического обеспечения ЭВМ, он был инициатором и идейным руководителем ряда работ по усилению вычислительных возможностей универсальных ЭВМ за счет специальных приставок, предназначенных для массовых однотипных вычислений.

Л. В. Канторович принадлежит к плеяде ученых, проложивших новые магистральные направления в различных областях науки. Наряду с классическими результатами в современной математике он создал основополагающие работы, открывшие новое направление в экономической науке. Первым и вместе с тем этапным научным результатом в этой

области была разработка в 1938 г. метода решения задачи оптимальной загрузки оборудования. Данная задача относилась к широкому кругу планово-производственных задач, для которых в то время не существовало эффективных методов решения. Работа над проблемой привела к созданию принципиально нового оптимального подхода к производственному планированию, а также принципиально нового математического инструментария, получившего впоследствии наименование линейного программирования.

Изложению основ теории оптимального производственного планирования и линейного программирования были посвящены доклады Л. В. Канторовича, обобщены в известной работе 1939 г. «Математические методы организации и планирования производства». Для характеристики широты охвата материала в ней достаточно перечислить разделы: распределение обработок деталей по станкам; организация производства с обеспечением максимального выполнения плана при условии заданного ассортимента; наиболее полное использование механизмов, максимальное использование комплексного сырья; наиболее рациональное использование топлива; наилучшее выполнение плана строительства; наилучшее распределение посевной площади; наилучший план перевозок. Математическому обоснованию предложенных методов посвящены три приложения с изложением теории линейного программирования и обоснованием существования разрешающих множителей.

Создав линейное программирование, Л. В. Канторович явился первооткрывателем в мировой науке. Приоритет советской науки в данной области общепризнан. Исследования в области линейного программирования в США были начаты лишь в конце 40-х годов. Симплекс-метод Данцига, близкий по характеру методу решения задач линейного программирования Канторовича, был разработан на десятилетие позже.

Открытие линейного программирования, сделанное на стыке двух наук — математики и экономики, было первым шагом

и толчком к исследованию самим Л. В. Канторовичем, его учениками и последователями широкого круга оптимизационных экономических задач и методов их решения. А самое главное — работа 1939 года положила начало развитию теории и методологии оптимального подхода к управлению экономическими процессами.

Л. В. Канторович не только заложил фундамент современной теории оптимального планирования социалистической экономики, но и разработал ряд важнейших ее положений. Развернутому изложению основных идей этой теории посвящена его капитальная монография «Экономический расчет наилучшего использования ресурсов». Стержнем книги является формулировка основной задачи производственного планирования и ее динамического варианта, учитывающих важнейшие черты планирования в социалистической экономике, и обоснование объективно обусловленных, или оптимальных, оценок. Своей трактовкой разрешающих множителей как оптимальных оценок Л. В. Канторович создал основы оптимизационного экономико-математического анализа широкого круга фундаментальных экономических проблем.

Без преувеличения можно сказать, что последовательное и строгое обоснование оптимального подхода к экономике, рассмотрение всех экономических процессов под углом зрения оптимизации наметило переворот в таких важнейших областях экономики, как реализация принципов целеполагания в планировании в соответствии с основным экономическим законом социализма, измерение эффективности общественного производства, ценообразование, методы реализации в управлении хозяйством принципа демократического централизма и др.

С основополагающими трудами Л. В. Канторовича, В. С. Немчинова и В. В. Новожилова в области теории и методологии оптимального подхода в плановом управлении экономической связью качественно новый этап в развитии экономической науки. Закономерным было присуждение в 1965 году авторам этих трудов Ленинской премии.

# версты магистрали

◆ Еще более важным является освоение нефтегазовых ресурсов Непско - Ботубинского свода Сибирской платформы, примыкающего с севера к зоне БАМа. Использование углеводородного сырья Непского свода в Верхнеленском ТПК окажет огромное влияние на развитие производительных сил значительных регионов Восточной Сибири и северо-востока страны.

◆ Как транспортная магистраль БАМ будет использоваться для перевозки экспортных и импортных грузов. В то же время — и это наиболее важно — освоение природных ресурсов зоны БАМа существенно увеличивает экспортный потенциал нашей страны. Развитие лесоразработок в зоне и рост предприятий по переработке леса расширяют наши возможности по экспорту лесоматериалов как в социалистичес-

кие страны Юго - Восточной Азии, так и в Японию.

◆ Взгляните на карту: по сравнению с Транссибом БАМ на 400-500 километров короче для завоза грузов в Южную Якутию, северные районы Амурской области и Хабаровского края, Комсомольск-на-Амуре и прилегающие районы. Путь грузов на Сахалин, Камчатку, в Магаданскую область по БАМу и далее судами из порта Ванино на тысячу и более километров сокращает расстояние перевозок по сравнению с завозом через южные порты Приморья.

◆ На Бурятском участке БАМа осуществлена треть (по объему) всех строительных работ, связанных с сооружением магистрали. Там сформирован 30-тысячный коллектив строите-

лей занято более 10 тысяч человек.

◆ БАМ пронизал горные хребты, общая длина его девяти тоннелей составляет более 30 километров, причем эти тоннели прокладывались в особо сложных горно - геологических условиях. Чтобы построить БАМ, нужно было переместить 570 миллионов кубических метров грунта, в значительной мере скального, с применением взрывов и мощной горной техники. Потребовалось также рядом проложить автомобильную трассу — автоБАМ.

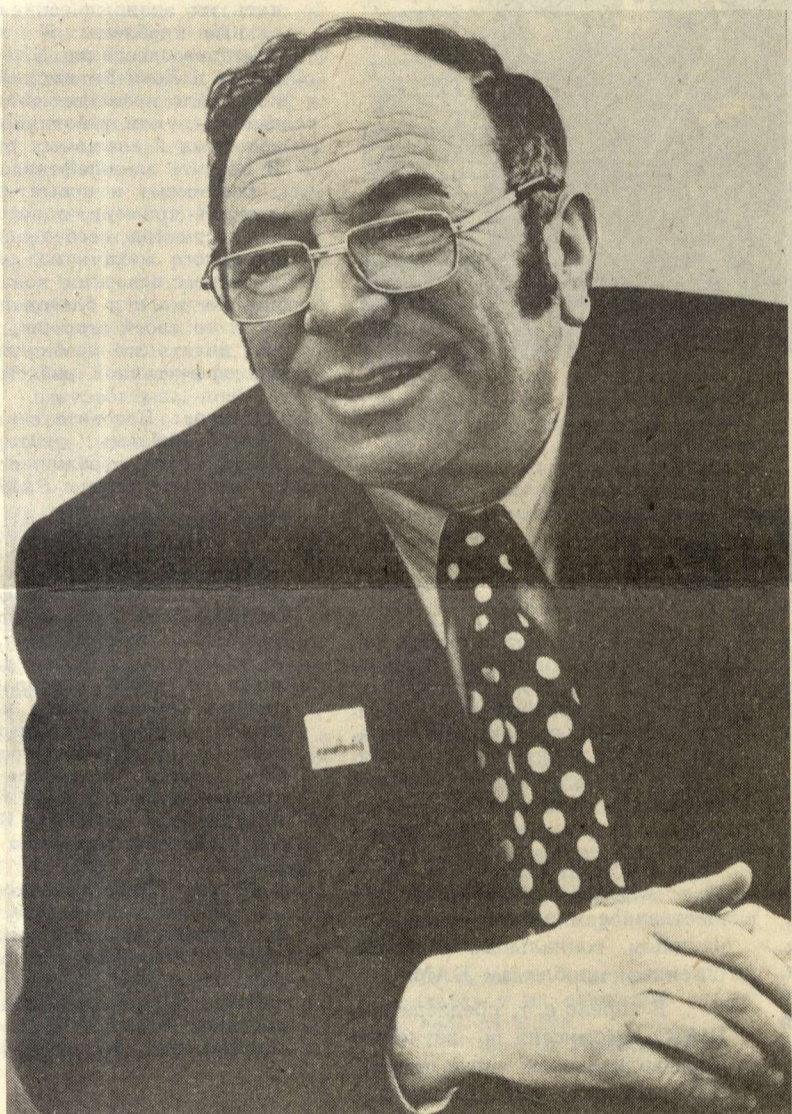
◆ Рельсы уложены на всем протяжении магистрали. Но дорога не закончена — пока освоено более 60 процентов сметной стоимости БАМа. Чтобы сдать в постоянную эксплуатацию весь БАМ, предстоит еще выполнить большой объем работ по строительству развязок, станций, укреплению путей, ввести в действие разнообразные производственные объекты, необходимые для эксплуатации дороги.

(Окончание на 5 стр.)



МОРСКИЕ ВОРОТА БАМа. Хабаровский край. Ордена Трудового Красного Знамени торговый порт Ванино — морские ворота БАМа. Здесь заканчивается магистраль. Объем работ постоянно возрастает, порт оснащается новой, более совершенной техникой.

Фотохроника ТАСС.



Л. В. Канторовичу принадлежит большая заслуга в становлении нового экономического мышления, получившего в наши дни развитие, в связи с выдвинутыми задачами перехода от преимущественно административных к преимущественно экономическим методам планового управления народным хозяйством. Экономические методы предполагают перевод предприятий на полный хозяйственный расчет и руководство их деятельностью все в большей мере с помощью долгосрочных экономических нормативов. Возрастают требования к ценам и нормативам эффективности использования производственных ресурсов, на основе которых должны устанавливаться ставки оплаты за них. Открытие результатов двойственности при решении экономических задач оптимизации народнохозяйственного плана, то есть возможности получения достаточно устойчивых двойственных переменных — оптимальных оценок продуктов и ресурсов, имеет принципиальное значение. Доказано, что формирование оценок адекватно отображает процесс образования в народ-

ном хозяйстве полных затрат на производство полезных продуктов, а сами оценки могут служить базовыми численными значениями при определении цен, нормативов эффективности ресурсов и хозяйственных плановых ставок за использование государственных ресурсов.

Раньше преобладали взгляды о немодифицированной стоимости при социализме, то есть концепция образования стоимости прямыми средними затратами на получение продукта в непосредственной сфере его производства, причем независимо от степени насыщенности им потребности. Труды Л. В. Канторовича способствуют отказу от нее и переходу к социально-экономической концепции общественно необходимых затрат труда (ОНЗТ) и стоимости, соответствующей марксистской теории трудовой стоимости для условий развитых товарно-денежных отношений. Чтобы до конца это понять в настоящее время, необходимо было осознать, что в условиях социализма широко используются товарно-денежные отношения в их новом, присущем социализму содержании, что товарно-денежные от-

ношения дальше развиваются и стоимость имеет свою, собственную плановую хозяйственную модификацию. На стыке математических и экономических теоретических исследований Л. В. Канторовичу по существу удалось открыть характер этой модификации и предложить численный метод определения базы цены как денежной формы стоимости. Это оказало значительное влияние на формирование ряда современных положений политической экономии социализма, и является выдающимся вкладом в совершенствование практики планового ценообразования.

С позиций теории двойственности, Л. В. Канторович еще в пятидесятых годах предложил рассчитывать для планового периода оптимальную оценку капиталовложений. Он дал ее экономическую интерпретацию и показал значение в хозяйственном управлении. Это был намного опередивший потребности времени научно обоснованный подход к определению численного значения единого народнохозяйственного экономического норматива эффективности использования капиталовложений. Полностью сложившаяся теоретическая интерпретация этого норматива дана Л. В. Канторовичем в 1967 г. в работе «Динамическая модель оптимального планирования», где сформулирован следующий вывод: «В процессе нахождения оптимального перспективного плана определяется норма эффективности свободных капиталовложений; служащая базой для приведения разновременных затрат и результатов и для расчета эффективности капиталовложений».

Будь этот подход в полной мере реализован на практике, он позволил бы углубить хозяйственный расчет, распространить его на расширенное воспроизводство, децентрализовав значительную часть решений по использованию капиталовложений на цели реконструкции и технического перевооружения предприятий. Такая возможность следует из того, что наличие норматива эффективности, установленного при разработке на макроуровне плана для всего народного хозяйства, позволяет производить локальные расчеты эффективности на микроуровнях с применением этого норматива, выбирать варианты капиталовложений, приемлемые с позиций народнохозяйственной эффективности.

Аналогичную роль призваны играть нормативы эффективности природных ресурсов, методология разработки которых с позиций марксистской теории дифференциальной ренты тоже впервые предложена Л. В. Канторовичем. Он показал, что распространенная оценка природных ресурсов,

исходя только из первоначальных затрат труда на их вовлечение в эксплуатацию, порочна в корне, так как часто приводит к тому, что наименее ценными выглядят ресурсы наиболее эффективные для народного хозяйства. И это не стимулирует и, стало быть, препятствует переходу к ресурсосберегающим технологиям. Предложения Л. В. Канторовича направлены на создание противозатратного хозяйственного механизма, и в частности экономического механизма рационального природопользования.

Для позиции Л. В. Канторовича как ученого характерным было то, что, создавая строгую методологию определения цен и нормативов эффективности ресурсов, он допускал временное использование практикой паллиативных подходов, если они находились в русле правильного направления совершенствования хозяйственного механизма. В частности, активно работая в коллегии Государственного комитета СССР по ценам, Л. В. Канторович настойчиво предлагал отказаться от понимания ОНЗТ как средних фактических затрат и перейти пока к приближенно учитываемым принципам оптимального подхода в ценообразовании. В известной своей работе 1979 года «Ценообразование и технический прогресс» он определил эти принципы так: 1) взаимосогласованная разработка плана развития народного хозяйства и системы цен; 2) общественно необходимые затраты на продукт как основа цен должны включать полные народнохозяйственные затраты всех видов: как текущие — трудовые и материальные, так и фондовые, включая задалживание капиталовложений, ограниченные природные ресурсы, научный потенциал; 3) в цене должна учитываться общественная эффективность продукции, ее потребительские свойства.

Л. В. Канторович пользовался большим авторитетом в мировой науке как автор фундаментальных результатов современной математики и один из основоположников экономико-математического направления. Он был избран членом ряда зарубежных академий и почетным доктором многих университетов. В 1975 г. он был отмечен Нобелевской премией по экономике (совместно с Т. Кулмансом). Л. В. Канторович неоднократно представлял советскую науку и докладывал результаты своих исследований на международных конгрессах и конференциях, постоянно подчеркивая в своих выступлениях огромные возможности социалистической системы планового хозяйства и рассматривая разработанные

им методы прежде всего как орудие планового управления.

Л. В. Канторович уделял большое внимание внедрению разработанных им методов в экономическую практику. Первыми были работы по распространению методов рационального раскрытия материалов. С 1964 года он руководил работой по внедрению методов расчета оптимальной загрузки прокатных станов страны. Разработанная в Госнабтех СССР автоматизированная система управления «АСУ — Металл» включает в себя в качестве основного блока оптимизационный алгоритм загрузки. Ряд прикладных работ был связан с сельским хозяйством, в том числе с оптимизацией использования техники.

Являясь членом Государственного комитета СССР по науке и технике и председателем специального совета, созданного комитетом, Л. В. Канторович осуществлял большую организационную работу, направленную на совершенствование планирования и управления народным хозяйством на основе использования оптимизационных методов. Деятельность Л. В. Канторовича в Государственном комитете СССР по ценам несомненно оказала определенное влияние на практику ценообразования. Многие он сделал также как председатель Научного совета АН СССР по транспорту. Известна его работа и в Президиуме Научно-технического совета МПС СССР.

Научная школа Л. В. Канторовича, будь то в математике или экономике, — это не только десятки непосредственных его учеников. Это и огромное число последователей, для которых работы Л. В. Канторовича и общение с ним определили характер научного мышления и деятельности на всю жизнь.

Для своих учеников и последователей Леонид Витальевич всегда был образцом честности, бескомпромиссности и твердости в науке, объективности и трудолюбия. Подкупающими его чертами были исключительная доброта, простота и легкость общения, скромность и даже застенчивость. Он с удовольствием общался и работал с молодежью и молодежь тянулась к нему.

До последних своих дней Леонид Витальевич был полон творческих планов и активно работал над их претворением в жизнь.

А. Г. Аганбегян, Г. П. Акилов, А. Д. Александров, В. А. Булавский, М. И. Вирченко, А. Г. Гранберг, Д. М. Казакевич, С. С. Кутателадзе, В. Л. Макаров, Г. Ш. Рубинштейн.

На снимке: Л. В. Канторович. Фото Р. Ахмерова.

## Наши интервью



Участники первого сквозного проезда по БАМу (г. Тынды. Апрель 1985 г.).

Фото В. Вагнера.

## ОПЫТ ДЕСЯТИ ЛЕТ

(Окончание. Нач. на стр. 1).

БАМу от Братска через Тынду до Комсомольска-на-Амуре и в сентябре побывали в «загадочном» Лено-Витимском районе, где «золото» роют в горах, слоду добывают и «берут» древесину» великолепного качества.

Тесная связь с жизнью — еще одно правило ИС АН СССР по проблемам БАМа. Участники выездных заседаний встречались на местах с интереснейшими людьми — рабочими, инженерами, техниками, с хозяйственными, партийными и советскими руководителями. Кто-то из ученых сказал после одной из таких встреч с бамовцами: «Они варятся в проблемах управления живьем... Это все удивляющие люди... И ты с ними начинаешь думать совершенно по-новому...». Обогащение опытом, знаниями — самый ценный вклад, который находят ученые в суровом крае БАМа. И отвечают тем же.

Я видел, с каким энтузиазмом мерзлотовед академик П. И. Мельников консультировал строителей на ст. Чара, как лимнолог член-корреспондент АН СССР Г. И. Галазий внимательно изучал на одном из предприятий г. Тынды очистные сооружения, как заинтересованно академик АМН СССР В. П. Казначеев беседовал с медицинским персоналом в больнице п. Мама, как лесовед академик А. С. Исаев строго говорил со строителями Кударского тоннеля: мол, нельзя ли было обойтись поаккуратнее с лесом, что окружал их рабочий поселок...

БАМ дает и богатейший реальный материал исследова-

лям для проверки их теоретических изысканий.

Один пример: в сентябре минувшего года участники XXI выездного заседания Научного совета плыли на теплоходе «А. С. Попов» от «столицы» ленского золота поселка Бодайбо на реке Витим до города Киренска на Лене. В течение светового дня участники этой экспедиции работали на берегу: знакомились с промышленными предприятиями, с историей и культурой того или иного района, беседовали с местными жителями, участвовали в работе партийно-хозяйственного актива. А в вечеру шли на свой теплоход — до она оставалась еще часа 2-3, и в это время в музыкальном салоне проводились семинары по актуальным проблемам, сопровождавшиеся жаркими дискуссиями. Что ни вечер, то сюрприз: выступили академики А. Г. Аганбегян, В. П. Казначеев, члены-корреспонденты АН СССР А. Г. Гранберг, Л. И. Красный. На пятый вечер — семинар социолога академика Т. И. Заславской. Она говорила около часа, изволнованно, искренне, выстраданно. И завершила словами: «Вот и все у меня... Спасибо за внимание...». Она отпила из чашки остывший кофе... За большими окнами салона было совсем темно. Корпус теплохода подрагивал мелкой дрожью и быстро скользил по блестящей темной глади Витима, которая слилась с темнотою неба и высоких горных берегов... Прошла минута, другая — никто из присутствовавших пока не задавал Татьяне Ивановне вопросов, находилась под впечатлением услышанного. И верилось сказанному (каждый мог наблюдать та-

кое в жизни в последние годы), и не верилось сказанному (я, например, впервые услышал некоторые из суждений, произнесенные вот так смело и честно, вслух).

...18 апреля 1986 г. «Известия» опубликовали беседу с Т. И. Заславской под заголовком «Тактика перемен». Три дня весь новосибирский Академгородок только и говорил об этой публикации... «Объект социальной политики — не личность, а общество: его классы, слои, группы. У нас она должна обеспечить общество социальной справедливости, принципиально недостижимое в условиях частной собственности... Нельзя снижать накал борьбы со всеми формами экономической преступности... ибо ведется она по сути дела за социальное здоровье нации. И вести ее надо не только силами государственного аппарата. В нее должен быть включен весь трудовой народ. Гласность усилит ее эффективность... Давайте посмотрим правде в глаза...» Академгородок перечитывал публикацию «Тактика перемен», а я вспомнил теплоход «А. С. Попов», который скользил по вечерней урюмой реке Витим. Это было 27 сентября 1985 года. До XXVII съезда партии оставалось пять месяцев... Вспомнились демократичная атмосфера работы ИС АН СССР по проблемам БАМа, неформальный подход к обсуждению острых, принципиальных проблем и пристальное изучение реальной социально-экономической жизни трудящихся в Сибири, на БАМе.

И еще важный вопрос — дей-

ственность. По результатам работы совета пишутся научные рекомендации для директивных, плановых и хозяйственных органов, для проектных организаций. Очень ценны личные обязательства участников каждой сессии при решении различных задач на местах. Но, может быть, главное назначение совета — создавать правильное общественное мнение в стране по научным, социальным и хозяйственным проблемам БАМа.

... В апреле с. г. председатель КЕПСА (Комиссии по изучению производительных сил и природных ресурсов) при Президиуме АН СССР академик А. Г. Аганбегян приезжал из Москвы в Новосибирск. На одной из лекций его спросили: какую основную задачу Научного совета по БАМу можно определить на следующее десятилетие? Абель Гезевич ответил: «Сам объект меняется в зоне БАМа. Дорога достраивается, отлаживается. О многих видах ресурсов говорилось в минувшие два десятилетия. Но сегодня речь о главном нашем ресурсе — о Человеке, о создании должных условий для его труда, быта, досуга».

Итак, назовем характерные черты стиля этого Научного совета: междисциплинарный подход, тесная связь с жизнью, интегральная функция, подготовка обобщающих материалов, неформальная атмосфера работы и, как следствие, — действенность. Этот опыт, очевидно, является ценным достоянием для многочисленных Научных советов АН СССР.

В. МОСКВИН.

— Какую роль играет совет в решении наших личных научных интересов? — задавал корреспондент вопрос некоторым членам Научного совета по проблемам БАМа.

Академик Т. И. ЗАСЛАВСКАЯ: Ответ: Я самый юный член совета, избранный в июне 1985 года. Ранее была гостем предыдущей выездной сессии. Почему выбрала именно это приглашение из других? Потому что при подготовке различных научных докладов, записок, выступлений на Всесоюзных конференциях и т. д. мне в качестве координатора социальной подпрограммы «Сибирь» так или иначе приходится выступать своего рода «полномочным представителем» населения Сибири. Однако до последнего времени мне почти не приходилось бывать в новых промышленно осваиваемых районах Сибири. Совет дает возможность вочую увидеть, понять их экономические и социальные проблемы. К примеру, выездное заседание XXI сессии совета в Лено-Витимский район позволило познакомиться с жизнью и трудом работников золотосносных и слюдяных рудников. И красота ландшафтов...

Возникают и новые научные идеи. К примеру, о необходимости изучения особенностей социального механизма в экономическом освоении новых районов. За это я и благодарна совету и, со своей стороны, постараюсь сделать все необходимое для его эффективной работы.

Вопрос: Назовите свои интересы, проблемы, которые бы могли найти отражение в работе Научного совета БАМ?

Член-корреспондент АН СССР А. Г. ГРАНБЕРГ:

Ответ: В июне 1985 г. Президиум АН СССР утвердил первый состав совета, где я назначен заместителем председателя. До того участвовал в 5 выездных заседаниях, чтобы постигнуть специфику работы совета и поблизиться к наиболее интересным вопросам. Сейчас центр тяжести в работе совета неизбежно будет перемещаться к проблемам промышленного освоения. И сейчас мы озабочены тем, что делать дальше.

Вопрос: Простите, это, видимо, забота всего совета. А ваши личные научные интересы в связи с освоением новых районов в зоне БАМа?

Ответ: Тут я имею в виду три вопроса. Первый, место бамовской программы в осуществлении



функций сибирского региона в общесоюзном разделении труда. Прежде всего, здесь речь идет об увеличении выхода этой зоны в производство углеводородного и минерального сырья, лесопроизводства, редких металлов и т. д. Второй, усиление экономического взаимодействия севера и юга Сибири. Здесь северной части отводится роль производителя продукции, не имеющей конкурентов в стране (нефть, газ, слюда, медь и т. д.); причем, освоение этих ресурсов должно осуществляться с минимальным привлечением населения. А на юге Сибири должен создаваться пояс перерабатывающей промышленности и с жизненным комфортом, не уступающим европейской части страны; юг Сибири — это опорная база строительства, производства и ремонта техники, продовольственной база. К сожалению, до сих пор преобладают связи сибирский север — европейский запад. Челночная система «сибирский север и юг» — это очевидная географическая идея, обещающая огромные выгоды стране и восточным ее районам. Третий, экспериментальная работа хозяйственного механизма в освоении новых районов. При создании, к примеру, Верхне-Ленского ТПК или Мамско-Бодайбинского ТПК мы должны учесть уроки первых десяти лет БАМа и Братско-Усть-Илимского ТПК, чтобы преодолеть ведомственную разобщенность, хроническое отставание производственной и социальной инфраструктуры, эффективно ис-

пользовать методы экономического стимулирования.

Вопрос: Совету 10 лет. Можно ли говорить об опыте группы БАМ совета при ИЭиОП?

Ответ: Работа этой небольшой группы, возглавляемой А. А. Кином — образец. В чем? В подготовке тематических сессий совета, конференций, организации экспедиций и, что важно, в организации разделения труда между многими участниками программы БАМ. Кроме того дирекция института решила поручить А. А. Кину научную координацию работ по теме БАМа в плане НИР института и по целевой подпрограмме «БАМ», входящей в суперпрограмму «Сибирь».

Вопрос: Какие научные планы вы связываете с работой совета по проблемам БАМ?

Академик АМН СССР В. П. КАЗНАЧЕЕВ:

Ответ: Этот совет наиболее широко включил в круг своей тематики проблему человека на новых территориях — со всеми его трудовыми, культурными и социальными интересами. Это позволило мне с коллегами расширить само понятие здоровья, углубить понятие профилактики. Были открыты неизвестные ранее новые механизмы, приспособления, что позволяет реально планировать и совершенствовать индивидуальное здоровье людей, уметь раскрыть качества, которые «расщепляют» личность.

Очень ценны наблюдения людей, живущих и работающих в экстремальных условиях осваиваемых районов. То, что раньше мы называли психоэмоциональными (взаимодействие психики и функции органов человека) проблемами медицины, сегодня видится в более глубоких аспектах, особенно в главных психических установках людей, их внутренней «картине здоровья».

Поставлена проблема: «трудресурсы — здоровье» к системе производства, воспроизводства трудресурсов, «производство здоровья», то есть самого человека. Начаты и расширяются многочисленные связи нашего института со многими районами зоны БАМ. На этом уровне существенно возрастает и расширяется роль совета. Несомненно, ставится качественно новая задача в работе: изучение формирования нового народонаселения БАМа.

На снимке: академик Т. И. Заславская на слюдном руднике поселка Мама.

Фото В. Короткоручко.



Из фотоархива. И вот — последнее «золотое звено»... (на снимке — бригадир монтеров пути И. Варшавский и А. Бондарь, сентябрь 1984 г.). Фото А. Пянова.

## Лено-Витимский регион: направления развития

(Окончание. Нач. на 1-й стр.).

ции освоения районов Прибайкалья с учетом накопленного опыта ведения работ в зоне БАМ, новых геологических открытий, возможностей внедрения прогрессивных технических и технологических решений. Именно такая задача была поставлена на выездной сессии Научного совета АН СССР по проблемам БАМ, которая проходила в районных поселках Бодайбо, Мама и Киренск — центрах формирующегося Мамско-Бодайбинского горнопромышленного узла и Верхне-Ленского ТПК.

Если посмотреть на карту Сибири, то может показаться, что проблемы Мамского и Бодайбинского районов горнодобывающих производств слабо связаны с перспективой развития зоны БАМ. Но это на первый взгляд. Если, например, будут реализованы рекомендации ученых и в городе Ленске на базе Средне-Ботуобинского месторождения нефти будет построен нефтеперерабатывающий завод, то это позволит отказаться от сезонного завоза нефтепродуктов по р. Лена в Якутию, что даст экономии только транспортных расходов 200 млн. руб.

Строительство автомобильной дороги круглогодичного действия, соединяющей Бодайбо с БАМом в районе ст. Таксимо, по-новому может решить задачу создания единой с Северобайкальским ТПК и Удоканским промышленным узлом базы крупнооблачного строительства. Таксимо может стать крупным центром по ремонту горной и дорожностроительной

техники, используемой в районах северного Забайкалья.

В последующем соединении Бодайбо с поселком Мама постоянной автодорогой позволяет решить проблему планомерного вывоза добываемого здесь сырья и существенно снизить транспортные расходы, связанные с сезонным вывозом сырья по р. Витим. Так, например, по р. Витим и верховьям р. Лена речные перевозки в навигацию 1985 г. в течение месяца полностью были прекращены из-за лесных пожаров и мелководья. Надо отметить, что объединение «Мамслюда» обеспечивает до 80 процентов союзной потребности в слюде.

Углеводородные и гидроэнергетические ресурсы Лено-Витимского региона позволяют обеспечить все возрастающую потребность создаваемых производств в тепле и электроэнергии. Существенно то, что на Витиме возможно строительство каскада гидростанций, отстоящих на 30—50 км друг от друга. Это позволяет с меньшими затратами на основе единой строительной базы возвести Мокскую, Караланскую и Амалыскую ГЭС на Витиме.

Природный газ выявленных месторождений перспективно-

го Непско-Ботуобинского свода Сибирской платформы и западно-якутских месторождений целесообразно передать в район Ленска для использования в качестве топлива в производстве тепла и электроэнергии. Электроэнергия этих ТЭС вливается в единую энергосистему Лена-Витимского региона, что обеспечивает надежное энергоснабжение горнодобывающих производств север-

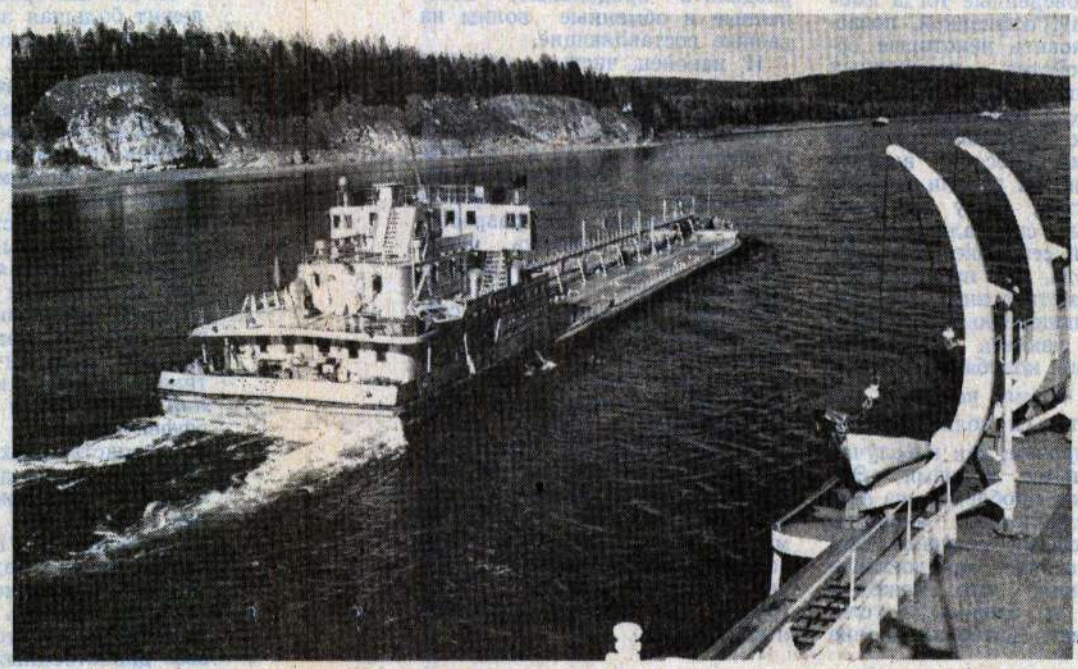
ного Забайкалья и Байкало-Амурской магистрали. Строительство газопроводов с этих месторождений через Братск, Ангарск в Иркутск существенно улучшает качество воздушного бассейна этих городов. Только использование природного газа в качестве химического сырья на крупнейшем нефтехимическом комплексе в Ангарске позволит вывезти более миллиона тонн нефтепродуктов и два миллиона тонн каменного угля.

Освоение лесных массивов Верхне-Ленского района обеспечит перспективную потребность в лесосырье предприятия Братско-Усть-Илимского ТПК и планируемых в этом регионе новых производств по глубокой переработке древесины. Масштабы и качество сырья позволяют заготавливать в год более миллиона кубометров особо ценной хвойной древесины, перерабатывать ее почти без отходов на высококачественные пиломатериалы, целлюлозу, крупноформатную древесину и технологическую щепу. Без строительства железной дороги эти ресурсы трудно освоить. Такая линия от БАМа на север нужна и для освоения ресурсов углеводородного сырья.

Эти и другие проблемы, которые обсуждались на выездной сессии совета, показывают связь формирования ТПК Лено-Витимского региона с развитием северного Забайкалья и всего западного крыла зоны БАМ.

А. КИН, научный секретарь Научного совета АН СССР по проблемам БАМа, кандидат экономических наук.

## По Витиму



Река Витим — важная транспортная артерия Лено-Витимского региона. Фото В. Короткоручко.

## Быстрые версты магистрали

(Окончание. Нач. на стр. 1—3).

Хозяйственное освоение зоны БАМа началось в одиннадцатой пятилетке. После того, как обеспечено сквозное движе-

ние по всей трассе БАМа, возможности в этом отношении резко расширились. Госпланом СССР с участием министерств и ведомств, научных организаций разработана целевая комп-

лексная программа хозяйственного освоения зоны БАМа, рассчитанная на период до 2000 года. Многие предстоит сделать уже в двенадцатой пятилетке.

Первую премию на конкурсе прикладных научных работ учреждений и организаций СО АН СССР за работу «Многоволновая разведка для решения задач прогнозирования геологического разреза и прямых поисков залежи нефти и газа» получил авторский коллектив Института геологии и геофизики — Н. Н. Пузырев, К. А. Лебедев, А. В. Трегубов, Т. В. Нефедкина, И. Р. Оболенцева, Г. Н. Лебедева, Е. М. Аверков, С. Б. Горшаклев, В. А. Куликов, С. М. Жданов, Ю. П. Сибиряков, В. И. Юшин.

## Повысится «коэффициент открытия»

Многоволновая сейсморазведка — это методика полевых работ, обработки получаемой информации на ЭВМ и ее геологической интерпретации, основанная на комплексном использовании продольных, поперечных и обменных сейсмических волн, возбуждаемых искусственными источниками — импульсными и вибрационными. Используя только комплекс волн с различной поляризацией, возможно получение полной информации об упругих параметрах среды и наиболее однозначных связей их с геологическими характеристиками, включая внешнюю структуру, вещественный состав и характер флюидов.

Традиционным до сих пор является проведение сейсморазведки только на продольных волнах. Это объясняется относительной простотой используемой методики. Для становления многоволновой сейсморазведки главные усилия коллектива исследователей были сосредоточены на создании эффективных способов возбуждения, регистрации и селекции поперечных моноклассовых и обменных волн.

При совместном использовании продольных, поперечных и обменных волн в два раза повышается количество независимой полезной информации, включающей упругие параметры среды, динамические характеристики волн, комбинированные параметры поперечных и продольных волн. Совместная интерпретация получаемых параметров существенно повышает однозначность прогнозных выводов и, следовательно, геологическую эффективность сейсморазведки при поисковых работах на нефть и газ.

Разработка многоволновой сейсморазведки ведется под общим руководством академика Н. Н. Пузырева. Основные исследования были сосредоточены первоначально в Институте геологии и геофизики СО АН СССР и ВНИИГеофизике Миннео СССР. С 1972 года объем работ существенно возрос, когда под руководством сотрудников ИГиГ началось опытно-методическое опробование новых разработок, а затем и производственное их внедрение во вновь созданной Сибирской геофизической экспедиции, ныне преобразованной в геофизический трест «Сибнефтегеофизика» Миннефтепрома СССР.

С 1982 года начинается производственное опробование метода многоволновой сейсморазведки в ПГО «Иркутскгеофизика» Миннео РСФСР, в тресте «Волгограднефтегеофизика» Миннефтепрома СССР. ВНИИГеофизика Миннео СССР в сотрудничестве с производственными организациями внедряют многоволновую сейсморазведку в Волго-Уральской нефтяной провинции.

Многоволновая сейсморазведка признана перспективной Министерством геологии СССР и Министерством нефтяной промышленности СССР, с соответствующими управлениями согласован план расширенного внедрения на 12-ю пятилетку. Работа включена Госпланом СССР в Государственный план экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы.

Экономический эффект, в случае широкого использования многоволновой сейсморазведки в комплексе геофизических методов, будет обусловлен повышением достоверности прямого прогноза залежи нефти и газа. В настоящее время «коэффициент открытия» залежи равен 0,3, то есть 70 процентов объектов, сдаваемых под глубокое бурение, оказываются пустыми. По данным Миннео СССР повышение «коэффициента открытия» на 0,1 процента дает государству экономию 28 млн. рублей в год.

В сентябре 1985 года в Институте геологии и геофизики СО АН СССР проводилось первое Всесоюзное совещание по многоволновым сейсмическим исследованиям. На нем широко обсуждались вопросы теории, методики и технического обеспечения многоволновой сейсмике.

**А. ТРЕГУБОВ,**  
заведующий лабораторией, кандидат геолого-минералогических наук.

**Т. НЕФЕДКИНА,**  
старший научный сотрудник, кандидат геолого-минералогических наук.

Институт геологии и геофизики СО АН СССР.

## Внедряется в практику нефтепоисковых работ

ТРЕСТ «Сибнефтегеофизика» — соразработчик метода многоволновой сейсморазведки — стал первопроходцем ее практического использования в организациях Министерства нефтяной промышленности.

Одним из главных направлений интенсификации геологоразведочных работ является подготовка к бурению перспективных объектов нового типа — так называемых неструктурных объектов, которые могут заключать половину промышленных запасов углеводородов. И здесь многоволновая сейсморазведка с ее расширенным набором интерпретационных параметров не имеет альтернатив.

Многоволновая сейсморазведка у нас постоянно опробуется на всех разведочных площадях. В прошлом году ее применяли две зимних и три летних сейсморазведочных партий.

Уже получены первые важные, на наш взгляд, геологические результаты. С использованием материалов многоволновой сейсморазведки подготовлены под бурение два объекта неструктурного типа — Восточно-Солкинский в Тюменской области и Бизинский в Новосибирской. Выданы рекомендации на бурение поисково-разведочных скважин на Западно-Усть-Балынской и Сайгатинской площадях в Тюменской области, на Мунайлинской площади в Гурьевской области.

**Г. ВЕДЕРНИКОВ,**  
главный геолог треста «Сибнефтегеофизика», кандидат технических наук.

г. НОВОСИБИРСК.



### Небезынтересно напомнить некоторые факты из истории предмета.

Существование в твердых телах поперечных и продольных волн теоретически предсказано в 1828 году Пуассоном, но только через 70 лет, в 1897 году, сейсмолог Одейм обнаружил эти волны на сейсмограммах и правильно истолковал их природу. С этого времени начинается быстрое развитие инструментальной сейсмологии, направленной на изучение Земли, а не только землетрясения, как такового. Развитие особенно ускорилось после изобретения академиком Голицыным гальванической регистрации колебаний в 1902 году. Уже за первые 20 лет были сделаны очень крупные открытия. Я упомяну открытие жидкого ядра Земли с радиусом, большим половины радиуса Земли, через которое не проходят поперечные волны. Это было крупным открытием не только в сейсмологии, но и в естествознании в целом. С появлением сейсмологии искусственных источников, направленных на решение прикладных задач, связанных с поисками полезных ископаемых и с другими задачами, соотношение ролей поперечных и продольных волн быстро изменилось. Хотя ведущие сейсмологи и, в частности, Г. А. Гамбургер, сотрудники Сейсмологического института АН СССР отлично понимали и обращали внимание на то, что поперечные и обменные волны могут играть очень большую роль, дальнейшее развитие сейсмических методов с искусственными источниками пошло в русле продольных волн. Причин для этого очень много, очень серьезных причин. Такая тенденция существует и в настоящее время. Пренебрегать роль продольных волн никто не собирается. Речь идет о том, чтобы комплексировать должным образом разные типы волн. Продольные волны долгое время, а может быть даже и очень долгое время, будут лидирующими в общем комплексе сейсмических исследований. Кстати, метод сейсморазведки родился как метод преломленных волн в варианте первых вступлений. Инструментальный уровень в то время не позволял поступить иначе. Только в 30-х годах появились первые «многоканальные» станции (пятиканальные всего лишь). Процесс создания многоканальной аппаратуры, необходимой для регистрации, прежде всего, отраженных волн, а также других типов волн, растянулся на достаточно длительный период. Еще в начале 50-х годов мы работали с 12-

## Диктует логика

канальными станциями. Гидро-геологические условия таковы, что продольные волны значительно легче возбуждать, особенно когда найден был такой замечательный источник, как взрывы в скважинах относительно небольших зарядов, которые создавали, главным образом, продольные волны (об этом скажу позже, что это не совсем так). Эти обстоятельства привели к тому, что продольные волны стали лидирующими в исследованиях. Но уже в начале 50-х годов стало ясно, что сейсморазведке приходится решать очень тонкие задачи, которые фактически находятся на грани физических возможностей метода. К ним относятся поиски пологих платформенных структур, решение литологических задач, прямые поиски полезных ископаемых. Все это заставило работать сейсмологическую мысль в различных направлениях, в том числе и в направлении — возможности использования других типов волн — поперечных и обменных. К тому же это диктовалось и логикой развития самой науки. Понять весь процесс и возбуждения, и распространения волн в рамках одного типа волн в принципе невозможно. Мне приятно отметить инициативу Ленинградского государственного университета, сотрудники которого во главе с Г. И. Петрашенем начали теоретические и экспериментальные исследования по возбуждению поперечных волн. Экспериментальные работы, проведенные тогда вместе с ВНИИГеофизикой, позволили установить некоторые основные свойства поперечных волн, соотношение скоростей продольных и поперечных волн, изучить их затухание, условия возбуждения. Способы возбуждения, хотя и носили модельный характер, сразу же были подхвачены специалистами по инженерной сейсмике. И, с конца 1958 года, уже начались более систематические исследования по поперечным волнам, и главной явилась проблема возбуждения колебаний. Она в настоящее время, конечно, не может считаться полностью решенной, впрочем, как и в случае с продольными волнами. Это почти вечная проблема, она связана с технологией, экономикой и целевыми задачами. Тем не менее, сейчас мы достигли такого уровня, что можем в «средних» по сложности условиях получать материал вполне

сопоставимый с материалом по продольным волнам. Это касается не только преломленных волн, а и отраженных, составляющих основу главного метода сейсморазведки на нефть и газ, на уголь и на другие полезные ископаемые, и при глубинном сейсмическом зондировании. Быстро развивается применение докритических отраженных волн. Очень важные успехи достигнуты в геоакустике (прекрасные результаты получены на Кольской скважине по геоакустике продольных и поперечных волн). Разработана соответствующая аппаратура.

Мне хотелось бы упомянуть несколько задач, которые я считаю важными при этих исследованиях, в том числе в теоретико-методических и технических. Во-первых, созданы источники поперечных волн. Их можно разделить на три типа. Прежде всего это — симметричные, включая мощные источники. В этой области удачен опыт применения вертикальных вибраторов для глубинных сейсмических зондирований (ГСЗ). Симметричные источники, в основном, рекомендуются применять для метода преломленных волн, включая и ГСЗ на преломленных и отраженных волнах, так и в других методах исследований.

Далее — источники направленного действия, но не обладающие большой чистотой. При операциях обработки можно разделить продольные, поперечные и обменные волны на разные составляющие.

И, наконец, чистые источники, которые пока еще недостаточно развиты. Но сейчас подготовлены условия для быстрого внедрения метода в некоторых районах. Обеспечена и необходимая технология подготовки источника. Его разработка позволила решить очень трудную, и долго не решавшуюся задачу — задачу глубинности. Фактически мы сейчас обеспечиваем такую же глубинность, как и в методе продольных волн, и поэтому проблема в последние десятилетия фактически была снята. Для многоволновой сейсморазведки, вообще прикладной сейсмологии, естественное и необходимое условие — качество материала по различным типам волн и его сопоставимость. Иначе комплексировать волны трудно, а в некоторых случаях и невозможно.

# НЕОБЫЧНОСТЬ НОВОЙ ЗАДАЧИ

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РАЗВЕДКИ И ПОИСКА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

В ЭКОНОМИЧЕСКИ освоены районы Сибири полезные ископаемые, расположенные вблизи поверхности, практически разведаны. Разведчики земных недр вынуждены вести их поиск в более труднодоступных районах и на больших глубинах. Поиск и разведка полезных ископаемых в таких условиях связаны со значительными материальными и финансовыми затратами и требуют применения иных методов и технических средств. К примеру, возмем Западную Сибирь — главную базу нефтегазодобычи нашей страны. В XII пятилетке, как и в прошедших, главным объектом подготовки промышленных запасов нефти и газа здесь остаются морские отложения нижнего мела и верхней юры. Но перед наукой и практикой стоит задача подготовить новый объект поиска и разведки по потенциальным запасам углеводородного сырья, равный меловому и верхнеюрскому.

Таким объектом исследования в первую очередь можно назвать континентальные отложения триаса, нижней и средней юры.

Отложения эти, как показывает практика нефтепочковских работ в бассейне Северного моря и в пределах Западно-Сибирской плиты, высоко перспективны для открытия в них крупных и высокодебитных месторождений нефти и газа. Залежи в таких зонах не типичны. Они приурочены к руслам древних рек, древних стоков и дельтам палеорек, то есть — к местам скопления более отсортированных песчанников, обладающих хорошими коллекторными свойствами.

Еще более сложно построены залежи нефти и газа на территории древней Сибирской платформы — новой нефтегазовой провинции на востоке нашей страны, расположенной между реками Леной — на востоке и Енисеем — на западе.

Необычность решаемой задачи заключается в том, что нужно вести поиск и разведку залежей нефти и газа в структурах неантиклинального типа (палеорусла, палеостоки, дельтовые отложения и т. д.) на больших глубинах (более 4 км), в условиях вечной мерзлоты, anomalно высоких давлений и температур, а на Сибирской платформе — в условиях широкого развития траппов, сильно пересеченного и даже горного рельефа.

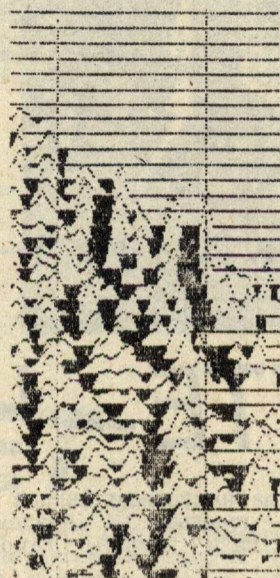
Особая роль в этом случае отводится новым геофизическим методам разведки.

Геофизика должна дать представление о конкретном разрезе земной коры: имеются или отсутствуют там скопления полезных ископаемых; оправдана экономически или нет дорогостоящая разведка, то есть — большой объем глубокого бурения. Проблема относится не только к нефтяным или газовым залежкам, но и твердым полезным ископаемым.

Для рудных полезных ископаемых главное направление — поиск и разведка глубокозалегающих залежей вблизи действующих предприятий или разведка руд на флангах разрабатываемых месторождений.

Исследования и разработки последних лет ВЦИИГ СО АН СССР, СНИИГТИМС и СибОКБ МИНГЕО СССР в области разведочной геофизики направлены на разрешение таких важных проблем.

Создаются техника и методика для осуществления идей



площадной динамической сейсморазведки, позволяющей получить не только объемное представление об изучаемом объекте, но и давать ответ на главный вопрос — имеются или отсутствуют полезные ископаемые на глубине. Для этого разрабатываются многоканальная (до 500 каналов) сейсмическая станция, невзрывные источники и поперечные упругие волны, полевые вычислительные комплексы для обработки информации. Для решения сложных геологических задач, сейсморазведка должна быть многоволновой и многоканальной. Получение большой, качественно новой информации влечет за собой разработку совершенного пакета программ для обработки обширной информации и использования быстродействующих электронно-вычислительных машин с большой памятью. Те же тенденции наблюдаются и в электроразведке. Она также должна стать многоканальной и трехкомпонентной. В частности, для методов переходных процессов, зондирования становлением поля в ближней зоне создан трехкомпонентный высокочувствительный криогенный магнитометр «Криом-1», работающий на эффекте сверхпроводимости; создаются трехкомпонентный пленочный магнитометр, многоканальная (148 каналов) цифровая электроразведочная станция «Цикл-4», полевой вычислительный комплекс, мощная генераторная станция «Полигон-2» и пакет прикладных программ для обработки полученной информации.

Создание этих и других комплексов геофизической разведки обусловлено необходимостью зафиксировать и расшифровать наибольшее количество фактов, сигнализирующих о присутствии на глубине скоплений полезных ископаемых, с тем, чтобы с большей достоверностью рекомендовать глубину и места заложений дорогостоящих скважин.

В геологии союз теории и практики нерасторжим. Поиск и разведка месторождений — единый научный и производственный процесс. Учитывая это, можно с уверенностью сказать, что уже в XII пятилетке возможно разработать и внедрить отдельные элементы аппаратно-методических комплексов по сейсморазведке и электроразведке. В частности, будут широко внедрены метод вибрационной сейсморазведки с источником возбуждения продольных и поперечных волн — «Вибролокатор-2», методика

прогнозирования геологического разреза по сейсмическим данным — «РЕАПАК», методика дифференциальной адаптивной сейсморазведки отраженными волнами — (ДАС-ОВ), отработаны узлы и в целом комплекс многоканальной телеметрической сейсмической станции «Момент», на 480 каналов.

Из аппаратно-методического электроразведочного комплекса готовятся к внедрению криогенный и пленочный магнитометры, четырехканальная электроразведочная цифровая станция — «Цикл-3» с микропроцессором, вычислительный комплекс — ПВК-1.

Широко будут использоваться методы математического моделирования при поисках полезных ископаемых.

Намечены планы по созданию современных аппаратно-методических комплексов разведочной геофизики, а также аппаратных комплексов для плановой и высотной привязки геофизических пунктов, в том числе и летательных аппаратов. Поможет осуществить планы созданное в г. Новосибирске Министерством геологии СССР на базе СНИИГТИМСа особое конструкторское бюро геофизического приборостроения — Сибирское научно-производственное объединение по геолого-геофизическим работам (НПО «Сибгео»). В его состав войдут: опытно-экспериментальный завод геофизического приборостроения и ряд опытно-методических геофизических экспедиций, а также создаваемое в г. Иркутске подразделение по методике и технике разведки нефтяных и газовых месторождений.

НПО «Сибгео», а также геофизический институт в г. Тюмени, несомненно, внесут свой вклад в решение проблем, стоящих перед разведочной геофизикой.

Однако поиски неантиклинальных ловушек нефти и газа на больших глубинах, глубокозалегающих рудных месторождений требуют фундаментальных исследований по ряду важных проблем, таких, как трехмерная многоволновая динамическая сейсморазведка, сейсмологография, сейсмоатриграфия, многоканальная площадная наземно-скважинная электроразведка, вопросы физического и математического моделирования в сложных средах для разработки прямых методов поисков полезных ископаемых на больших глубинах. Решением этих и других теоретических и прикладных задач в СО АН СССР занимаются отдельные небольшие коллективы. По-видимому, назрела настоятельная необходимость создания в Сибирском отделении специализированного института по разведочной геофизике. Важно также для успешного решения стоящих задач в XII пятилетке координировать геофизическую тематику НПО «Сибгео», ИГиГ и ВЦ СО АН СССР в рамках геофизического научного центра, предусмотренного договором о социалистическом сотрудничестве между СО АН СССР и Мингео СССР.

**В. СУРКОВ,**  
член - корреспондент  
АН СССР, директор  
СНИИГТИМС.

г. НОВОСИБИРСК

Отмечу некоторые принципиальные результаты. Мы научились по различным типам волн во всех буквально модификациях сейсмических исследований, включая геоакустику, достаточно надежно определять коэффициент Пуассона по соотношению скоростей продольных и поперечных волн. Устанавливаются, например, положения нефтегазоносных залежей, рудных тел с повышенным содержанием кварца, которые могут быть перспективно рудоносными. В инженерной сейсморазведке учет коэффициента — важная и традиционная задача. Получены обнадеживающие и интересные результаты по этому параметру для земной коры и верхней мантии, хотя может еще и не очень в большом объеме.

Очень важно изучение анизотропных свойств. Проблема поставлена очень давно, фактически 40 лет тому назад (первые работы И. И. Гурвича). В рамках продольных волн этот важнейший параметр изучать было фактически почти невозможно. Подключение поперечных волн совершенно по-другому поставило этот вопрос, потому что можно было совер-

## развития науки

шенно однозначно отделить влияние неоднородностей среды — макронеоднородности — и влияние анизотропии путем изменения поляризации в источнике и приемнике. Я считаю, что это новый результат многоволновой сейсморазведки. Сейчас можно считать установленным, что параметры анизотропии зависят не столько от микроструктуры среды, как это было принято считать еще несколько десятилетий назад, но от ряда других причин. Сейчас, по-видимому, одна из важных задач — детальное изучение этих явлений.

Трудностей, конечно, предостаточно. Прежде всего — очень слабая техническая оснащенность. Наша страна явилась пионером в разработке методов поперечных и обменных волн. Это общепризнано. Но тем не менее очень медленная разработка вопросов техники, как возбуждения колебаний, так и регистрации приводит и привела к осуществлению отставанию. У нас нет хороших многоканальных станций. 96 каналов уже сейчас можно делать, но хотелось бы иметь 144-канальную станцию. И надежных горизонтальных сейсмографов нет, необходимых для различных видов работ с различными собственными частотами.

Разработан ряд машин и механизмов для подготовки источников как импульсных, так и вибрационных, но, к сожалению, массовое их применение затруднено, потому что разработки длятся очень долго. Допустим, НИР давно закончена, а проблема тиражирования до сих пор не решается. Можно, конечно, указать трудности и чисто методические. Нужны новые виды источников, в частности, для Западной Сибири, основного нефтегазоносного района страны. Над этой проблемой мы сейчас работаем.

Нас очень волнует проблема повышения частот поперечных волн, но сейчас, как это известно, в среднем частоты поперечных волн в 2 раза ниже, чем в среднечастотной сейсморазведке продольных волн. Большая часть сейсморазведчиков отчетливо это понимает, и дальнейшее совершенствование в динамической сейсморазведке требует коренного улучшения условий возбуждения волн — может быть возвращение к скважинам, но во всяком случае эта проблема очень сложна и

ейю надо заниматься. Исследования, которые мы провели по поперечным волнам, отчетливо показали, что далеко не все задачи решены, особенно при очень сложном распределении скоростей в трех измерениях по всем трем параметрам (поперечным, продольным скоростям и плотности), хотя бы в рамках анизотропной среды — эта задача до сих пор не решена. Все расчеты динамики делаются фактически в предположении. Допустим, опыт показывает, и давно мы уже знаем, что сразу вблизи источника поперечные волны формируются как низкочастотные, особенно в вязких породах. Этот факт не нашел настоящего отражения в теории. Но работы в этом направлении существуют. Они показали зависимость от объема источника, от его размеров. Найденные решения не получили конкретного воплощения в программах динамического математического моделирования. Я считаю эту задачу чрезвычайно важной. Очень важно было бы для развития многоволнового направления, в первую очередь сейсморазведки, подключение к этой проблеме производственных организаций. Приобщить к этой цели трест «Сибнефтегео-

физика» Миннефтепрома, что коренным образом повысило бы и уровень, объем исследований и объем опробований и внедрений. Некоторые другие организации уже подключились к этой производственной организации и к этой проблеме, понимая ее важность. Мы очень признательны, что министерства идут навстречу новому.

Очень большую роль в многоволновой сейсмике играют обменные волны. По обменным волнам в свое время очень много было сделано Институтом физики Земли АН СССР. В настоящее время получены великолепные результаты по обменным волнам, и во многих случаях мы можем сказать (причем не только для сейсморазведки, а и для геоакустики, и для ГСЗ), что очень большую информацию можно извлечь, применяя обычные симметричные источники — либо взрыва, либо вертикального вибратора путем трехкомпонентной регистрации. Очень большую информацию можно получать при скважинных исследованиях и при наземных наблюдениях.

Рассмотрены все виды сейсмических исследований, которые требуют комплексного применения продольных, поперечных и обменных волн. Во всех разделах прикладной, поисковой и региональной сейсмике имеются определенные успехи, и, главное, заинтересованность в проведении этих работ. Многоволновое направление, которое формировалось, можно сказать, в долгих муках, фактически рождено, оно живет и развивается. Министерства, прежде всего, должны позаботиться о технической базе. Хорошо, если бы был завод сейсмостехники. Внедрение надо продолжать.

У нас много энтузиастов среди молодых людей, которые великолепно вошли в проблему. Это ульяники из Донбасса и нефтяники из Краснодар, это сибиряки — Восточной и Западной Сибири, это специалисты по рудной, и особенно по инженерной сейсмике, где давно уже традиционно, и вполне естественно применяется многоволновая сейсмика. Для внедрения создана хорошая основа.

**Н. ПУЗЫРЕВ,**  
академик, заведующий отделом сейсмометрии Института геологии и геофизики СО АН СССР.



# ЭСТАФЕТЕ — ЧЕТВЕРТЬ ВЕКА

5 мая у ДК «Академия» стартовала традиционная легкоатлетическая эстафета на приз еженедельника СО АН СССР «Наука в Сибири», посвященная 41-й годовщине Великой Победы и юбилею газеты. В двадцать пятый раз вышли на линию старта команды спортивных коллективов Советского района города Новосибирска. По традиции парад участников принимали Герой Советского Союза М. М. Юрьев, председатель комитета по физической культуре и спорту при Советском райисполкоме Е. А. Горланов, редактор еженедельника «Наука в Сибири» В. Б. Матвеев.

Первый этап. Приз памяти полковника А. Д. Москвина «За волю к победе» завоевал учащийся школы № 162 Павел Стенин. В соревновании среди 14 команд школ Академгородка первыми пришли к финишу спортсмены 165 физико-математической школы. Вторыми стали легкоатлеты из 162 школы. На третьем месте — команда 166 школы.

Перед стартом взрослой груп-

пы на импровизированной сцене — крыльце ДК «Академия» выступили артисты самодея-

тельного театра «Люди и куклы».

В забеге среди взрослых

групп первый этап также был призовым. Борьба шла за сотые доли секунды, и к фини-

шу призового этапа с одинаковым временем пришли Алексей Колосов (Новосибирский государственный университет) и Василий Ковтун (НВВПОУ).

Командный приз, как и в прошлом году, завоевали спортсмены Новосибирского государственного университета.

Итак, за последние 10 лет команда физико-математической школы 8 раз завоевывала переходящий кубок и призы высшей легкоатлетической эстафеты. Столько же побед во взрослой группе одержали легкоатлеты Новосибирского государственного университета. Кто сможет победить их в следующей эстафете 1987 года?

Е. КОЧЕТКОВ.

На снимках:

◆ Последний этап. Борьба за второе место.

◆ Победитель первого этапа на приз полковника А. Д. Москвина «За волю к победе» среди школьников П. Стенин.

◆ Призеры в личном зачете взрослой группы А. Колосов (слева) и В. Ковтун.

◆ Команда физико-математической школы, занявшая первое место в командном зачете.

Фото В. Новикова.



В 14-й РАЗ в школе № 162 новосибирского Академгородка прошел турнир памяти Володи Бакакина. Свыше ста школьников боролись за призовые места в трех группах.

Среди начинающих шахматистов первое место занял ученик второго класса школы № 25 Витя Кулибаба, набравший 7 очков из 8 возможных, на полочка отстал пятиклассник 130-й школы Олег Ратушняк.

В следующей группе (четвертый разряд) 1—2 места разделили Володя Гребенкин (шко-

▼

## Турнир школьников

ла № 179) и гость из Первомайского района Саша Древалев (школа № 128). Пять человек из этой группы выполнили норму третьего разряда.

Сильнейшим среди сильнейших (второй — третий разряды) стал шестиклассник 180-й шко-

лы Саша Белов, показавший абсолютный результат — 8 очков из 8. В шестой раз он участвует в таком турнире — и вот впервые крупный успех.

Бессменный главный судья турнира В. В. Бакакин вручил победителям призы, многие уча-

стники получили памятные подарки.

Затем победители встретились в сеансе одновременной игры с одним из сильнейших шахматистов Академгородка В. А. Мезенцевым, который оказался суровым экзаменатором — толь-

ШАХМАТЫ

ко Света Филиппова и Вася Сокуренок из 28 участников сеанса сумели добиться ничьей.

Большую помощь организаторам турнира оказали Советский райком ВЛКСМ, райспорткомитет, спортклуб «СО АН».

А. КУЛИБАБА,

А. КИРЧАНОВ,

члены правления шахматного клуба спортклуба «СО АН».

г. НОВОСИБИРСК.

## Квартира «на пульте»

Практика показывает, что попытки совершения краж личного имущества из помещений, оборудованных сигнализацией, во всех случаях успеха не имели. Существует два вида охраны квартир.

Охрана с помощью пульта централизованного наблюдения

В квартирах, передаваемых под охрану на пульт, должен быть городской телефон. Возможна охрана помещения через телефон соседей. Съемщик квартиры заключает договор с вневедомственной охраной (предварительный осмотр и опись имущества не производится).

Стоимость установки сигнализации при блокировке входной двери составляет 13 рублей. В случае необходимости

дополнительной блокировки дверей балкона, окон, установки пожарных датчиков и т. д. стоимость монтажных работ увеличивается. Ежемесячная оплата за охрану 4 руб. 80 коп. Для инвалидов и участников гражданской и Великой Отечественной войн применяются льготы.

«Солидарная охрана»

При отсутствии в квартире городского телефона можно организовать взаимную охрану квартир силами соседей. По взаимной договоренности жаж-

дан, живущих в квартирах, расположенных на одной лестничной площадке, сигнализация устанавливается у каждого из них.

При попытке проникновения посторонних лиц в одну из квартир, подается звуковой сигнал тревоги во все квартиры, объединенные общей системой сигнализации. Стоимость монтажа одной установки в пределах 13 рублей. С заявлениями на установку сигнализации следует обращаться в отделы вневедомственной охраны Советского РОВД г. Новосибирска по телефонам: 32-09-30, 32-32-39, 32-32-51.

### ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД В № 17

По вертикали: 1. Крячков. 2. Будагов. 3. Железнодорожник. 5. Александровская. 7. Анна. 8. Русь. 13. Михайловская. 14. Болдыревская. 15. Давыдов. 16. Кривичи. 26. Иван. 27. Ночь. По горизонтали: 4. Трибун. 6. Ферма. 7. Рубль. 9. Чита. 10. Вестник. 11. Гусевка. 12. Окно. 15. Дронин. 16. Шорник. 18. «Аврора». 19. Дарвин. 20. Оплот. 21. Киров. 22. Вояж. 23. Сеча. 24. Новониколаевск. 25. Жилина. 28. Ярмарочная.

### ОБЪЯВЛЕН КОНКУРС

Институт экономики и организации промышленного производства СО АН СССР объявляет конкурс на замещение вакантных должностей младшего научного и старшего научного сотрудника по специальностям — «Экономика, планирование и организация управления промышленностью и ее отраслями», «Экономика районов СССР, размещение производственных сил СССР», «Математические методы и применение вычислительной техники в экономических исследованиях, планировании и управлении народным хозяйством и его отраслями».

Срок конкурса — месяц со дня публикации объявления. Документы направлять по адресу: 630090, Новосибирск-90, пр. Академика Лаврентьева, 17.

### В ДОМЕ КУЛЬТУРЫ «АКАДЕМИЯ»

15 мая — Адский поезд. (Цв. Франция). В 12, 14, 16, 18, 20, 22.

16—18 — Проверка на дорогах. В 18, 20, 22. Сборник мультфильмов. В 12, 14, 16. (17-го — в 14, 16). 17 мая — Документальный фильм «До опасной черты» в 10.

20—21 мая — Встретимся в метро. (2 серии). В 12, 15, 18, 21.

22—25 мая — После дождика, в четверг. В 12, 14, 16, 18, 20, 22.

### КНИЖНАЯ ПОЛКА

Книжный магазин № 2 принимает подписку на сочинения В. В. Маяковского в 2-х томах. Оформить подписку можно по адресу: 630090, Новосибирск-90, Морской проспект, 38; Торговый центр, книжный магазин № 2; Шлюзовая, 16, филиал № 2. Справки по телефону: 35-08-09, 35-37-29.

Редактор В. Б. МАТВЕЕВ.

