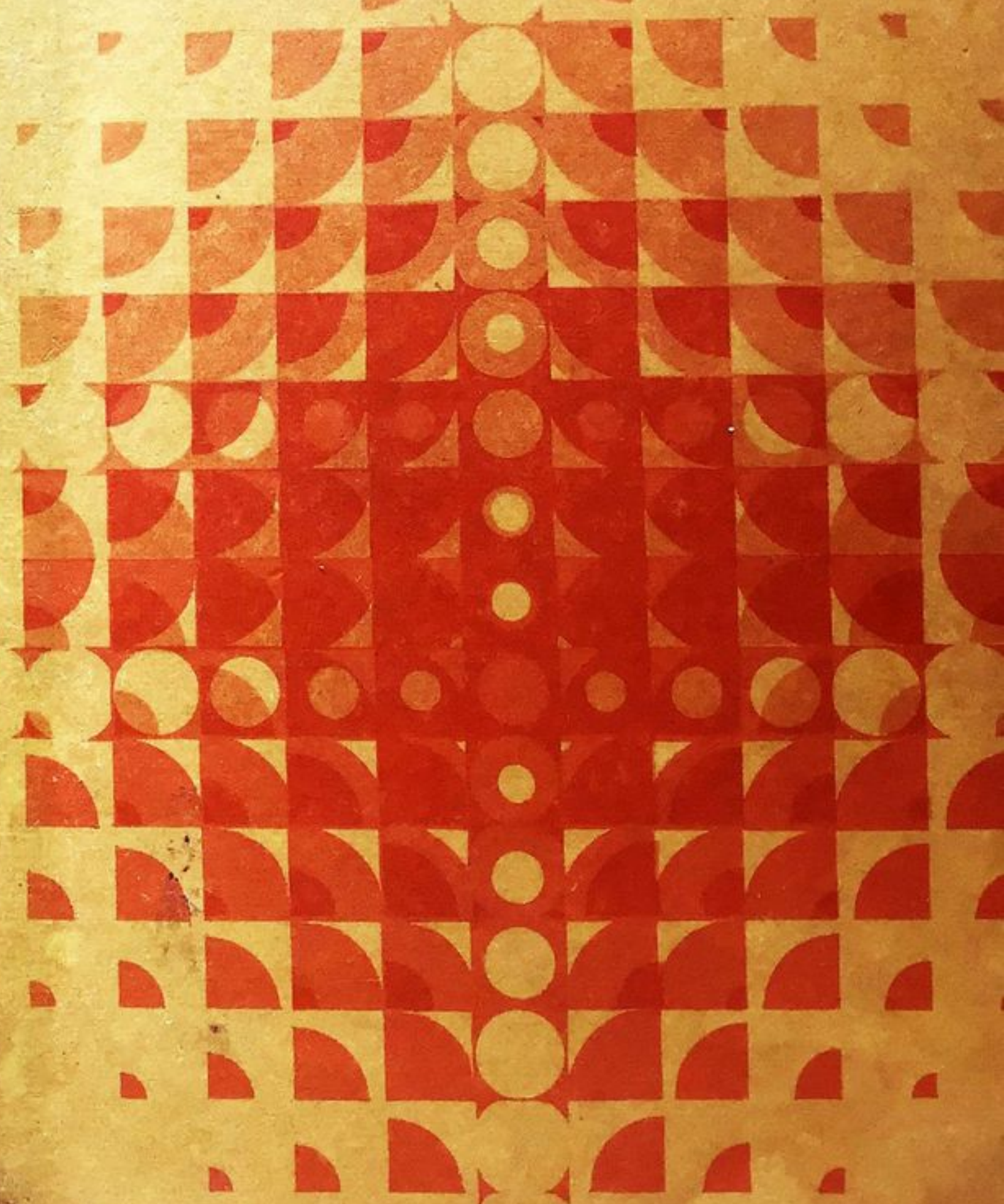


Цена 45 коп.

НЕ СЛАВЫ РАДИ, А ПОЛЬЗЫ ДЛЯ...

Замира
Ибрагимова

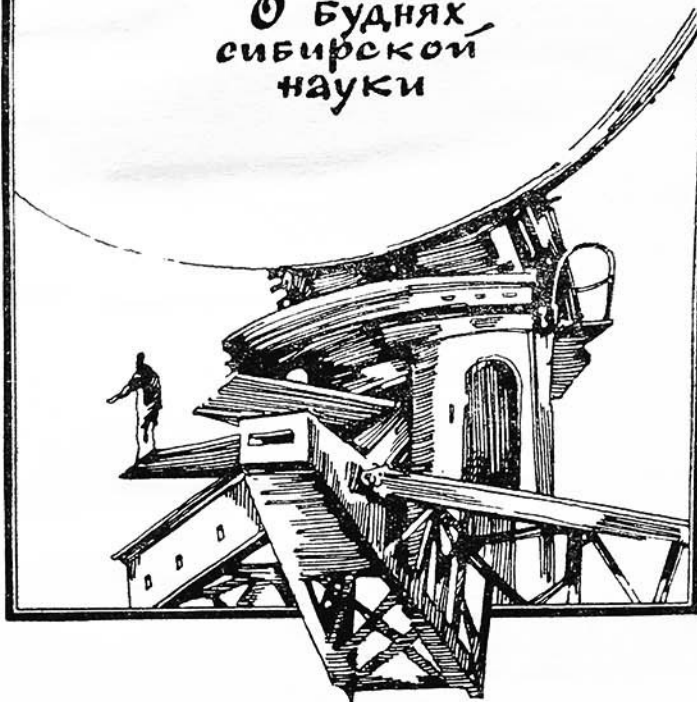
НЕ СЛАВЫ РАДИ,
А ПОЛЬЗЫ ДЛЯ...





Замира Ибрагимова
**НЕ славЫ ради,
а пользы для...**

О буднях
сибирской
науки



ЗАПАДНО-СИБИРСКОЕ КНИЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
Новосибирск, 1978

НАШ КОРРЕСПОНДЕНТ

Сибирское отделение АН СССР вступило в свое третье десятилетие. Но если газетные и журнальные публикации о нем исчисляются тысячами, киносюжеты — десятками, то книги, адресованные широкому читателю, легко пересчитать по пальцам. Между тем создание и деятельность Сибирского отделения — крупное общественное явление, знаменующее новый этап в развитии советской науки и экономики Сибири, оно получило высокую оценку в Постановлении ЦК КПСС, принятом в начале 1977 года. Опыт Сибирского отделения становится всеобщим достоянием, поэтому нужна в книгах, обобщающих информацию о работе ученых Отделения, чрезвычайно велика.

Главное достоинство этой книги — активная позиция автора — не регистратора, а публициста и патриота, и эта позиция наложила отпечаток на всю книгу. В ней публицистичны не только размышления автора, но и большинство интервью с учеными. Разумеется, ученые излагают в них свои мысли, свою позицию, но в ответ на вопросы журналиста, и, конечно, заслуга журналиста в умении строить беседу таким образом, что ученый рассказывает не о недоступных для непосвященных специальных понятиях науки, а на примере своего дела говорит об общих, государственных, проблемах использования науки в народном хозяйстве, о путях, которыми можно быстрее употребить ее достижения для блага страны.

Состав книги достаточно полно отражает различные стороны деятельности СО АН СССР: принципы его создания, внедрение научных результатов в производство, работу с молодежью, постановку и решение проблем

развития Сибири. Автор предоставляет слово большой группе ведущих ученых Отделения — и одновременно знакомит с ними читателей. Это еще одна сильная сторона книги — на ее страницах представлено целое созвездие крупнейших специалистов и замечательных людей, посвятивших свою жизнь науке в Сибири.

Книга З. Ибрагимовой — плод многолетней работы в качестве научного журналиста. Ее статьи о сибирской науке, интервью с учеными публикуются во многих не только новосибирских, но и центральных газетах и журналах. Особого упоминания заслуживают работы З. Ибрагимовой на телевидении — на протяжении ряда лет она вела в Новосибирске циклы передач «Дни науки», «Наука и технический прогресс», «Путь в науку». Однако газетная статья и телепередача быстротечны: срок их в жизни короток, и интересные мысли, встречи, дискуссии, едва промелькнув на газетной полосе или экране телевизора, исчезают навсегда. Книга позволит остановить и сохранить эти «мгновения» общения ученых с читателями и зрителями.

Конечно, книга не свободна от недостатков, хотя бы потому, что «никто не обнимет необъятного». Почему я ратую за нее и беру на себя смелость рекомендовать ее читателям?

В наше время, как никогда, велик интерес общества к труду ученых, проблемам науки, процессу и результатам научного творчества. Это понятно: наука на деле стала непосредственной производительной силой общества, ее достижения прямо влияют на экономику страны, на уровень жизни народа. Показательно, что в год 60-летия Советской власти Устав Академии наук СССР пополнился новыми пунктами о целях Академии. Среди них такие, как «осуществление перспективных исследований по важнейшим проблемам научно-технического и социального прогресса, от решения которых зависит успешное развитие экономики, культуры и самой науки; исследование общих проблем научно-технического прогресса в связи с сохранением окружающей среды и благополучием человека». Глобальные цели, которые стоят перед учеными, определяют их огромную ответственность перед народом и страной.

Но ведь научно-технический прогресс — дело не одних только ученых, это дело всех трудящихся. В докладе Леонида Ильича Брежнева на XXV съезде партии прямо

сказано о том, что «революция в науке и технике требует кардинальных изменений в стиле и методах хозяйственной деятельности, решительной борьбы с косностью и рутинерством, подлинного уважения к науке, умения и желания советоваться, считаться с ней».

В создании атмосферы уважения к науке весомую роль играет научная журналистика. В современных условиях, когда все крупные проблемы социального развития связаны с научно-техническим прогрессом, почетная обязанность журналистов — не только просвещать, но давать публицистическое толкование фактам науки и техники, не только пропагандировать новые научные достижения, но показывать новое в самом развитии науки, в ее воздействии на все стороны нашей жизни, иными словами — утверждать высокую общественную роль науки.

Мне представляется, что Замира Ибрагимова в своей книге успешно справилась с этой задачей.

Академик А. А. Трофимук

ОТ АВТОРА

Эта книжка писалась быстро — по поводу событий и вслед за событиями, о которых в ней говорится. Она состоит из оперативных работ журналиста, многие годы связанного с сибирской наукой. Беседы и очерки, собранные здесь, были опубликованы в газетах и журналах и, конечно, несут на себе печать времени и его требований, питаюсь злободневной информацией и идеями.

Эта книжка писалась долго — в разные годы и по разным причинам встречался автор с ведущими сибирскими учеными, принимал участие в работе крупных научных и научно-практических конференций, сыгравших заметную роль в развитии сибирской науки, а нередко — и хозяйственной практики. Размышления видных организаторов науки в Сибири, мнения хозяйственных руководителей о новых формах контактов «цехов и лабораторий», прогнозные оценки будущего Сибири представляют, как кажется автору, более чем однодневный интерес и могут быть полезны всем, кто занят практической работой по сближению науки и производства.

Со временем писатели и историки осмыслият художественно и аналитически беспрецедентный опыт создания и деятельности нового подразделения Академии — Сибирского отделения, без которого невозможно представить себе сегодня ни жизнь отечественной Академии, ни жизнь Сибири. Но долг журналиста, летописца-моменталиста (если можно так сказать), — оставить крупницы и своих наблюдений, своих накоплений — в надежде на то, что сами события и их участники, с которыми сводила автора его профессиональная судьба, имеют право на «книжную» жизнь.



ЮБИЛЕЙНЫЕ ВСТРЕЧИ

20 ЛЕТ: ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Беседа с председателем Сибирского отделения АН СССР, академиком ГУРИЕМ ИВАНОВИЧЕМ МАРЧУКОМ.

— Гурий Иванович, один из основополагающих принципов организации Сибирского отделения АН СССР — это принцип неразрывной связи фундаментальных исследований с потребностями всего народного хозяйства и Сибири в особенности. Сибирское отделение работает двадцать лет,

накоплен огромный потенциал, возможности решения проблемы связи науки с практикой все время растут, растут и требования партии и государства к эффективности научного поиска. Как — с развитием Сибирского отделения — развивалась идеология самого принципа? Есть ли проблема «совместимости» фундаментальных и прикладных исследований? Что менялось в постановке проблемы внедрения по мере роста научного потенциала Сибири?

— Органическое сочетание фундаментальных и прикладных исследований я считаю необходимым условием крупного научного поиска. В большой и сложной системе (если не иметь в виду отдельные научные направления, а говорить об организации академических исследований в Сибири в целом) невозможно представить себе развитие только фундаментальных или только прикладных исследований. И та, и другая крайности привели бы неизбежно к падению потенциала: фундаментальные проблемы, не «подпитываемые» новыми идеями из жизни, быстро зашли бы в тупик, прикладная наука, в свою очередь, быстро исчерпала бы запас новых идей, тоже оказавшись на мели. Гармоническое единство фундаментальных и прикладных исследований жизненно необходимо самой науке, это плодотворный источник развития научного поиска.

Итак, выбора «или — или» нет, в большой организационной системе науки нужно и то, и другое. Но вот в каких пропорциях сочетать оба начала — это, пожалуй, вопрос кардинальный. Конечно, эти пропорции зависят прежде всего от самой науки, от направления и характера исследований. Если, скажем, в институтах физического профиля естественно складывается соотношение 60 к 40 (60 процентов — фундаментальные работы, 40 процентов — прикладные), то для Института математики органично соотношение 80 к 20, а для историков и археологов, например, допустима и такая пропорция: 98 к 2. Поэтому о пропорциях вообще, для всей науки, говорить бессмысленно. Но если попытаться «усреднить» сложившееся в Сибирском отделении соотношение, то нормой для себя мы считаем такое распределение: 70 процентов всех ресурсов идет на развитие фундаментальных исследований, 30 процентов — на решение прикладных задач. Должен сказать, что мы заинтересованы прежде всего в достижениях фундаментальной науки: именно она прокладывает новые пути прогрессу техники, именно с ее будущим связана стратегия развития Сибирского отделения, в том числе — и его возможности влиять на производство. Но контакты с практикой, изучение ее потребностей имеют большое значение для развития самих фундаментальных исследований. Мне хотелось бы подчеркнуть особую роль таких связей для физико-математических, химических, геологических наук: изучение по-

требностей народного хозяйства может привести — и приводит! — эти направления к постановке новых задач, расширяет поисковое поле науки.

За двадцать лет деятельности Сибирского отделения АН СССР мы прошли большой и сложный путь осознания этих проблем и накопили богатый опыт. Связи ученых с практиками начинались с решения конкретных, иногда — очень частных задач, и в этих работах был очень важен моральный фактор: эффект первых контактов ученых с производителями высоко оценивался руководителями Сибирского отделения, партийными и хозяйственными органами, на конкретных работах постигались общие закономерности отношений науки и производства. Позднее, когда страна начала проводить экономическую реформу, тяга промышленности к науке резко возросла. Я думаю, что именно это время стало качественно новым этапом в развитии отношений науки и практики. Контакты активно развивались — от связей отдельных лабораторий с соответствующими подразделениями предприятий до работ целых институтов на потребности той или иной отрасли народного хозяйства.

Разностороннее и энергичное сотрудничество коллективов Сибирского отделения с производителями вывело нас на следующую ступень понимания проблемы внедрения: мы увидели, что бессистемный подход к материализации достижений науки приводит к распылению наших ресурсов, к снижению эффективности науки. Какова главная цель внедрения? Реализовать научную идею на всех предприятиях отрасли. У нас же иногда получалось так: сделали хорошую крупную разработку на одном предприятии, а 99 других заводов этой отрасли как работали на старой технологии, так и продолжали работать. Можно ли считать в таком случае деятельность ученых достаточно эффективной? Я думаю, что нет: усилия ученых (и большие усилия!) могли быть направлены на что-нибудь более значительное и результативное. И вот понимание этой простой, казалось бы, истины, что единичные работы — не путь влияния большой науки на большое производство, привело нас естественным образом к той стратегии, которая, я считаю, вошла в жизнь Сибирского отделения уже достаточно глубоко: нужно создавать такую систему контактов, которая обеспечит внедрение новой идеи в целую отрасль. Руководство Сибирского отделения убеждено в том, что выход на отрасль является важнейшим механизмом воздействия науки на производство, на народное хозяйство.

Сейчас за решение крупной прикладной проблемы ученые СО АН берутся лишь в том случае, когда договор о сотрудничестве подписывает не только дирекция завода, но и заместитель министра или сам министр. По такому договору министерство берет на себя обязательство широко внед-

рять новую разработку уже без участия ученых. Поэтому сегодня Сибирское отделение почти не выполняет работы для одного предприятия, исключая уникальные заводы, не имеющие в отрасли себе подобных. Так появились у нас сначала программы выхода на отрасль по отдельным проблемам, а заканчиваем мы двадцатилетие целым рядом крупных и серьезных соглашений о сотрудничестве между Сибирским отделением и многими министерствами. Это долговременные программы, рассчитанные не меньше, чем на пять лет, и предусматривающие высокие взаимные обязательства сторон при ясном понимании взаимных возможностей. В таком многолетнем сотрудничестве отрасль подкрепляет академическую науку специальным оборудованием и материалами, и эти дополнительные ресурсы помогают не только ускорить решение прикладных проблем, но и поднять уровень фундаментальных исследований.

Выход на отрасль — это, пожалуй, главный результат наших долгих поисков и экспериментов, которые мы смело можем назвать достаточно удачными.

В этой связи я должен сказать и о конструкторских бюро двойного подчинения — они были задуманы в свое время как «пояс внедрения» вокруг центра академической науки и создавались по новому организационному принципу. Первоначально предполагалось, что научное руководство КБ будет осуществлять Академия наук, административное руководство и заботы о внедрении возлагались на соответствующие министерства. Так, пожалуй, у нас не получилось — жизнь внесла свои поправки в реализацию этой идеи, зато КБ порадовали нас другим неожиданным эффектом. Несмотря на явную тенденцию отраслей полностью подчинить работу этих КБ и СКБ отраслевым задачам, они все-таки упорно несут в отрасль идеи и дух Академии. Мы формировали коллективы этих организаций из наших кадров, сотрудники КБ, СКБ постоянно общаются с учеными, принимают участие во всех наших симпозиумах и конференциях, в работе ученых советов — и взаимопонимание прочно связывает эти организации нового типа с академическими институтами. Анализ деятельности конструкторских бюро показывает, что во многих случаях благодаря их посредничеству мы имеем просто выдающиеся результаты по воздействию науки на отрасль.

Несмотря на все сложности, создана единственная, может быть (пока), у нас система внедрения, которая не требует нажима и дополнительных усилий по «проталкиванию» научных идей в производство. Конечно, эта система должна быть усовершенствована — и прежде всего в организационном отношении, но я думаю, что постепенно мы добьемся полного согласования планов институтов с планами «зоны внедрения». Мы уже многое делаем для этого. Так, относи-

тельно недавно мы создали два научно-технических совета, объединяющих представителей отраслей и Академии. Деятельность советов должна быть направлена на то, чтобы сделать связь научного центра с его «спутниками» более тесной и плодотворной. Опыт по созданию КБ двойного подчинения — при всех еще не решенных вопросах — следует признать положительным.

— *Гурий Иванович, не могли бы Вы привести несколько ярких примеров эффективного внедрения крупных разработок ученых Сибирского отделения?*

— Пожалуйста! Первое — сварка взрывом. Эта новая технология родилась в Институте гидродинамики на стыке фундаментальных и прикладных проблем, была детально проработана и сейчас доведена до полной готовности к внедрению в отрасль. Происходило все это, конечно, медленнее, чем хотелось бы, но я абсолютно убежден в том, что ближайшие пять лет наша промышленность будет решительно переходить на использование биметалла вместо ценных металлургических монолитов. Сварка взрывом позволяет плакировать неценные металлы тонким слоем ценных, устойчивых к агрессивным средам, что во много раз удешевляет многие виды промышленных изделий.

Второе — катализаторы. Пятьдесят катализаторов, открытых нашими химиками из Института катализа, успешно внедрены в промышленность. Ванадиевые, например, катализаторы для производства серной кислоты резко интенсифицировали процессы в одной из основных подотраслей химической промышленности. Здесь экономический эффект исчисляется миллионами рублей, и это один из наиболее ярких примеров серьезного влияния науки на производство.

Третье — Таштагольская система. Я не могу не восхищаться тем энтузиазмом, с которым сотрудники Института горного дела вели работу по созданию «шахты будущего». Наши ученые вместе с работниками Кузнецкого металлургического комбината на руднике Таштагол в Горной Шории внедрились ряд крупных технологических разработок, основанных на идеях фундаментальной науки в области взрывного дробления, вибрационной техники, автоматизации технологических процессов. Благодаря этим работам в горной промышленности, связанной с добычей железной руды, произошел, по сути дела, переворот: производительность всего рудника выросла вдвое, производительность труда подземных рабочих — в десять раз. И — что особенно важно — технология, освоенная на одном руднике, распространяется приказом министерства на все рудники Кузнецкого бассейна и других районов страны.

Четвертое — пример, тоже связанный с Институтом горного дела. Я имею в виду принципиально новый тип виб-

робезопасных инструментов, создание целой гаммы механизмов, вибрация которых в десятки раз меньше, чем у тех, что до сих пор использовались нашей промышленностью. В этом случае важен не столько даже эффект экономический, сколько социальный: новые инструменты сохраняют здоровье миллионам людей, переоценить значение этого факта трудно.

Пятое — из области электронно-вычислительной техники. Мы взялись за разработку математического обеспечения одной из больших типовых ЭВМ, и впервые ученые СО АН и представители Министерства радиопромышленности создают все математическое обеспечение в одном месте. Эта работа делается тоже для всей отрасли.

Шестое. Не могу не назвать автоматизированные системы управления «Барнаул» и «Сигма». Первая внедрена на 150 предприятиях. Более прогрессивная, «Сигма», основанная на машинах третьего поколения, сменит систему «Барнаул» не только на этих предприятиях, но и широко пойдет в разные отрасли. Это серьезный успех нескольких институтов Сибирского отделения (Вычислительный центр, Институт экономики и организации промышленного производства, НИИ систем), Барнаульского радиозавода, Алтайского политехнического института и ряда других организаций.

— А с какими научными направлениями, с какими достижениями фундаментального поиска Вы связываете наиболее значительные выходы в практику в ближайшей перспективе? Каковы планы руководства Сибирского отделения по развитию науки в Сибири вообще — и прикладных исследований, в частности?

— Из того, что я перечислил, очень перспективны два направления: сварка взрывом и новая технология добычи руды. Понадобится еще пять-десять лет для широкого внедрения этих разработок сибирских ученых. Кроме того, я надеюсь, что очень скоро мы получим крупные результаты в области физики твердого тела и голографии. Думаю, что тонкие исследования в оптоэлектронике в соединении с достижениями в голографии приведут к созданию совершенно новых устройств, приборов, элементов, вычислительных установок, которые найдут самое широкое применение.

Я уверен, что в ближайшие десять лет громадный эффект дадут геологоразведочные работы. Успехи теоретических исследований в геологии, подкрепленные данными геофизической разведки, позволили нашим геологам найти несколько крупных месторождений газа, нефти, многих руд, полиметаллов и так далее. Исследования геологов связаны прежде всего с освоением Сибирской платформы, и у нас есть все основания ждать здесь значительных результатов.

Конечно, говоря о перспективах, не могу не сказать о генетике. Думаю, что в ближайшее десятилетие генетики, чьи работы связаны с сельскохозяйственным производством, перейдут от единичных экспериментов к весьма существенным воздействиям на сельскохозяйственную практику.

Это, конечно, далеко не полный перечень наших возможностей, но... для предположительного прогноза пока достаточно.

Что касается будущего сибирской науки, то уместно напомнить, что развитие Сибири в ближайшие пять-десять лет будет идти темпами, значительно опережающими темпы развития других регионов страны. Это относится и к науке. Сибирское отделение будет развиваться главным образом за счет роста «периферийных» научных центров. Мы будем поднимать все наши научные центры до уровня Новосибирского академгородка — укрепляя материальную базу институтов, создавая конструкторские бюро, опытные производства, мастерские, вовлекая эти центры в координационные и кооперационные программы, ориентированные сейчас преимущественно на Новосибирский научный комплекс.

Перспективы развития Сибирского отделения связаны, конечно, и с формированием новых научных центров. Нам совершенно ясна необходимость создания новых академических ячеек в Тюмени и Омске, Кемерове, Чите и других крупных городах Сибири. Это объективный процесс, вопрос только в очередности, в том, чтобы своевременно увидеть степень зрелости народного хозяйства региона для развития там академической науки.

Будущее сибирской науки — это прежде всего кадровая проблема. Нет для нас сегодня более важной задачи, чем воспитание кадров. Первый этап этой большой и многолетней работы — активное сближение научных центров Сибирского отделения с университетской наукой. Вместе с представителями семи университетов Сибири мы вырабатываем сейчас координационную комплексную программу исследований. Ее цель — вовлечь вузовских ученых в творческую жизнь Академии, найти такие формы контактов, которые позволяли бы Сибирскому отделению глубоко и всесторонне влиять на организацию учебного процесса в университетах, на развитие университетской науки.

Второй этап — более широкая кооперация академической науки со всеми вузами Сибири. И, наконец, третий — сближение Сибирского отделения с отраслевыми НИИ. Это, пожалуй, самый трудный момент. Но если буквально понимать призыв XXV съезда партии к Академии наук СССР — стать в ближайшие годы координационным центром всей науки страны (а для нас — Сибири), то Сибирское отделение должно неустанно искать новые формы контактов, которые

связали бы его со всеми научными подразделениями Сибири, с системой высшей школы.

Для успешной реализации достижений науки подготовка и воспитание кадров имеют огромное значение. Опыт показывает, и я об этом уже говорил, что там, где мы имеем в промышленности подготовленных нами людей, и тогда, когда мы создаем условия для естественного насыщения производства нашими кадрами, внедрение идет легче и более высокими темпами, несмотря на известные недостатки существующей системы планирования и экономического регулирования отношений науки с практикой. Одна из кардинальных проблем внедрения, по-моему, — это «внедрение» в промышленность людей, понимающих язык современной науки.

Потребности практики предъявляют определенные требования и к самой организации научного поиска. Для повышения эффективности науки необходимо интенсифицировать сами процессы познания, а это возможно при широкой автоматизации исследовательских работ. Максимальная автоматизация научного эксперимента — одна из стратегических линий развития Сибирского отделения АН СССР в ближайшей перспективе.

Процессам промышленного освоения результатов законченных научно-исследовательских работ, расширению области их применения президиум Сибирского отделения АН СССР всегда уделял и будет уделять самое серьезное внимание.

Огромное значение для развития Академии наук в целом и Сибирского отделения имеет принятое в начале 1977 года Постановление Центрального Комитета КПСС «О деятельности Сибирского отделения АН СССР по развитию фундаментальных и прикладных научных исследований, повышению их эффективности, внедрению научных достижений в народное хозяйство и подготовке кадров». Постановление ставит перед исследовательскими коллективами СО АН новые большие задачи по развитию науки, внедрению ее достижений в практику коммунистического строительства, подготовке научных кадров и развитию экономики восточных районов страны. Деятельность ученых Сибири была высоко оценена на XXV съезде партии, в выступлениях Генерального секретаря ЦК КПСС Л. И. Брежнева на торжественном заседании, посвященном 250-летию Академии наук СССР, и на февральской (1977 г.) встрече с руководителями академий наук социалистических стран. Эти документы мы рассматриваем как программу работы Сибирского отделения на длительную перспективу. Такое внимание и поддержка партии налагают особую ответственность на ученых, рабочих, инженерно-технических работников и всех тружеников СО АН СССР. Сибирским ученым оказа-

но большое доверие, и мы воспринимаем партийные решения как новый импульс для активной работы по выполнению задач, поставленных перед наукой.

1977 г.

НАУКА В СИБИРИ — НАУКА ДЛЯ СИБИРИ

Беседа с первым заместителем председателя Сибирского отделения АН СССР, директором Института геологии и геофизики СО АН, академиком **АНДРЕЕМ АЛЕКСЕЕВИЧЕМ ТРОФИМУКОМ**

— Андрей Алексеевич, в Постановлении правительства о создании Сибирского отделения АН СССР, принятом двадцать лет назад, 18 мая 1957 года, записано: «Считать основной задачей Сибирского отделения АН СССР всемерное развитие теоретических и экспериментальных исследований..., направленных на решение важнейших научных проблем, способствующих наиболее успешному развитию производительных сил Сибири и Дальнего Востока». За двадцать лет неузнаваемо преобразилось хозяйство самой Сибири — создано нефтяное Приобье, крупнейшие энергопромышленные комплексы, рождается новая база угледобычи в Якутии и так далее. Какова, по-Вашему, роль сибирской науки в индустриальном развитии самой Сибири?

— Вопрос очень широкий, и я хотел бы ответить на него прежде всего как геолог.

К моменту рождения первого в истории Академии наук СССР регионального отделения Сибирь, конечно, была известна как богатейший источник минерального сырья. Широко разрабатывались и сыграли огромнейшую роль в годы войны угольные запасы Кузбасса, страна получала сибирское золото, полиметаллы и много других полезных ископаемых. Сложнее было с представлением о наличии в Сибири важнейшего сырья XX века — углеводородов. Вы знаете, что создатель советской нефтяной геологии и ведущий специалист в этой области академик И. М. Губкин еще в начале тридцатых годов научно обосновал возможность открытия в Западной Сибири крупного нефтегазоносного бассейна, освоение которого окажет влияние на развитие экономики всей страны. Позицию Губкина поддерживали и другие авторитетные ученые, считавшие необходимым проведение широких поисковых работ в восточных районах. Но были и не менее авторитетные заявления противополож-

ного смысла: если и есть в Сибири углеводороды, то в лучшем случае это месторождения местного, а не всесоюзного значения. Практические меры, предпринятые и до войны, и во время войны, не давали значительных результатов. И постепенно брала верх очень скромная оценка перспектив нефтегазоносности недр Сибири.

Одна из важнейших задач Сибирского отделения (если иметь в виду геологов, работающих в этой узкой области) состояла, таким образом, в том, чтобы вновь научно рассмотреть этот спорный вопрос, тщательно анализируя все накопленные данные и дополняя их новыми доказательствами оптимизма некогда сделанных прогнозов. Эта работа привела к совершенно однозначному выводу: Западная Сибирь действительно является новым нефтегазоносным районом страны. Наши ученые, опираясь на данные стратиграфии и тектоники, на закономерности происхождения самих углеводородов, оценивая новые районы с помощью оригинальных теоретических подходов, на основе так называемого объемно-генетического метода, смогли даже примерно предсказать размеры потенциальных запасов углеводородов в этом бассейне. Наука доказала, что мы имеем дело с районом, по богатствам своих недр не сравнимым ни с одним другим районом страны. Последовавшие затем открытия блестяще подтвердили прогнозы ученых, и началась реализация той большой программы, результаты которой сегодня известны всему миру.

Однако, как бы велики ни были наши успехи, мы не можем только бесконечно восторгаться ими. Задача науки — смотреть вперед и видеть перспективу, что особенно важно в отношении к нефтяной и газовой промышленности страны, развивающейся стремительными темпами. При всех масштабах даже такого бассейна, как Западно-Сибирский, ученые должны предвидеть пик его производительно-сти, тот рубеж, за которым уже трудно будет ожидать активного прироста добычи. Значит, долг науки — своевременно подумать о новой базе, обосновать перспективы развития нефтяных и газовых промыслов в Сибири. Углеводороды сегодня — самое экономичное энергетическое сырье и самое главное сырье для химической промышленности. По уровню и качеству потребления углеводородов наш век судит об уровне общего развития страны. Чем больше нефти и газа мы сможем добывать и чем качественнее мы будем их использовать, тем быстрее будет решаться важнейшая задача нашего общества — создание материально-технической базы коммунизма. Так встал перед сибирской наукой следующий вопрос: где тот новый плацдарм, на котором должны быть сосредоточены усилия по дальнейшему поиску углеводородов?

Ученые Сибирского отделения, исследуя горизонты,

«подстилающие» те отложения, из которых сегодня получают нефть и газ в той же, к примеру, Западной Сибири, доказали наличие новых продуктивных «этажей», которые по своей способности производить углеводороды превосходят верхние, так приумножившие нефтяную славу страны. Появилась возможность как бы раздвинуть горизонты поиска, углубиться в более древние отложения. Должен, правда, сказать, что освоение палеозойских отложений сопряжено с известными трудностями (повышается глубинность скважин, усложняется сама их проходка — более твердые породы и т. д.), но в наше техническое время все эти трудности преодолимы.

Совокупными усилиями всех геологических и геофизических наук доказана и перспективность еще одного района — Восточной Сибири, — очерченного примерно такими рамками: на западе — Енисей, на востоке — Лена, на юге — пригорье Байкала, на севере — Ледовитый океан. Эта большая территория, превосходящая по площади Западную Сибирь, по нашим представлениям, не менее богата углеводородами, чем Приобье. Полагаю, это — нижняя оценка, на самом деле, я думаю, восточносибирские запасы нефти и газа окажутся больше западносибирских.

Новый плацдарм нужно готовить к освоению. Для ученых эта работа — не механическое перенесение старых методов на новую территорию. Наша деятельность не похожа на конвейер. Мы стремимся, осмыслив весь прошлый опыт, обосновать перспективы в свете последних достижений науки и предложить практикам более эффективные методы поиска. Сейчас мы огромное внимание уделяем повышению точности, глубинности, информативности известных геофизических методов. Но и эта задача — в известной мере традиционна. Главное, чем мы сейчас заняты, — создание комплекса методов, прямо указывающих на наличие данного полезного ископаемого. Весь мир сегодня ищет нефть и газ по совокупности косвенных признаков — есть, допустим, куполообразная складка, есть данные, позволяющие предполагать наличие нефти, и этого достаточно, чтобы заложить дорогостоящие скважины. И если при этом вы не учтете какой-то один фактор — скажем, минерализацию вод, циркулирующих на глубине, — все скважины могут ничего не дать. Нужен прямой метод, убедительно доказывающий наличие нефти. Вот над этим-то ученые и работают сейчас весьма успешно. Одна эта разработка на порядок поднимет эффективность поиска полезных ископаемых. Наша страна тратит на поиски нефти и газа около двух миллиардов рублей в год. Неплохо было бы, если бы страна могла ассигновать на эти цели и три миллиарда, но еще лучше было бы в десять, скажем, раз повысить отдачу каждого рубля. К этому стремятся ученые, заботясь о том, чтобы

информация о недрах была максимально точной и разносторонней. Такая информация позволит качественно вести работу по поиску и извлечению полезных ископаемых, существенно снизит их себестоимость.

Мы с самого начала теснейшим образом связали свою деятельность с теми, кто непосредственно ищет полезные ископаемые. Я вообще думаю, что в геологии не может быть деления на «геолога-ученого» и «геолога-неученого». По сути своей специальности геолог — исследователь, это специалист в области изучения недр, все методы его работы, сам ее характер связаны с научным подходом. Хорошего геолога от ... обычного, скажем так, мы отличаем по тому, как быстро он способен подхватить новые идеи, насколько готов «внедрять» в практику прогрессивные научные разработки. Где бы геолог ни работал — в управлении, в ведомственном институте, в тематической партии, или это оперативный геолог, он — ученый, если стремится идти дальше того, что знает, умеет, может. Вот с такими людьми у нас и сложился единый творческий коллектив: и славу, и горести неудач делим пополам.

Естественно, геологов Сибирского отделения волнует не только вопрос о том, как быстрее и дешевле найти полезные ископаемые, но и как их наиболее эффективно извлекать из недр. В прямой постановке эта задача — область деятельности Института горного дела СО АН, но в процесс ее решения все более активно включаются и геологи, и математики. Механизм добычи той же нефти, например, очень сложен, как, кстати, и проблема ее транспортировки на дальние расстояния. Нужны специальные расчеты, и чем тщательнее они выполнены, тем эффективнее и сама система разработки.

Я глубоко убежден: те достижения, которыми сегодня по праву гордятся тюменцы и томичи, существенно определяются и помощью ученых Сибирского отделения АН СССР.

Теперь попробую ответить на Ваш вопрос как один из руководителей Сибирского отделения. Какую бы область науки вы ни взяли, вы везде увидите серьезный вклад в развитие промышленности Сибири. Гурий Иванович Марчук назвал уже наиболее яркие примеры выхода сибирской науки в практику — и новые технологии, и новые методы, и новые формы организации хозяйства. Мне не хотелось бы повторяться, скажу только, что хоть не всегда эффект научных разработок измеряется в рублях, одно бесспорно: высокий уровень производства, который сегодня страна создает в Сибири, объясняется и тем, что последние достижения науки находят здесь быстрое и действенное воплощение. И прекрасные перспективы экономического развития Сибири во многом обеспечиваются работами ученых. Вот, например, совсем недавно мы создали в Томске Ин-

ститут химии нефти; его задача — создавать прогрессивные способы переработки сибирского сырья. Такие способы, о которых промышленность еще и не слышала и которые по своей эффективности не сопоставимы даже с ныне применяющимися. А проблема Байкала? Комплексные исследования сибирских ученых наглядно показывают, что можно и нужно делать в ближайшие годы для того, чтобы не только не повредить уникальным богатствам Байкала, но и существенно их приумножить. Полупроводниковая техника, горное дело... Впрочем, я же отказался от перечисления. Побеседуйте с любым руководителем крупного научного направления, развиваемого в СО АН, — и, я уверен, услышите от него примерно то же самое (по сути), что я рассказал Вам как геолог. Наука в Сибири — это и наука для Сибири, и ее влияние на хозяйственную жизнь Сибири трудно переоценить.

— Андрей Алексеевич, в уже цитированном нами Постановлении правительства записано: включить в состав Сибирского отделения все восточные филиалы Академии наук СССР. Как им живется в составе крупного регионального отделения Академии, как развивается эта совокупность научных подразделений, имеющих свою историю, специфику, проблемы?

— Сибирское отделение сегодня — это три научных центра (Новосибирский, Томский, Красноярский) и три филиала (Восточно-Сибирский, Якутский, Бурятский). В свое время созданные Академией наук филиалы приносили очень большую пользу, их роль как научных инвентаризаторов богатств того или иного региона неопределима. Когда-то деятельностью филиалов руководил Совет по изучению производительных сил страны (СОПС), очень плодотворно работавший в составе Академии. С «академическим» СОПСом связаны имена таких крупнейших ученых, как академики И. Бардин, В. Немчинов, и других, и СОПС того времени сделал очень много по изучению и развитию производительных сил страны. В те годы трудно было представить себе иную форму организации науки в отдаленных районах, но шло время — и эта «форма» стала стеснять, она уже не отвечала растущим потребностям познания восточных районов. В чем я вижу разницу между филиалом и научным центром? Филиал — это группа исследовательских учреждений, которые развивают те или иные научные направления в соответствии с возможностями данной территории (кадровыми, материальными, организационными). А так как возможности эти, как правило, не очень велики, то в филиале почти недостижима та комплексность, которая нужна науке сегодня. Любая современная наука может успешно развиваться только при одном условии: когда она серь-

ежно подкреплена математикой, физикой, химией, биологией — не формально, не механически, а по самому существу новых возможностей, предоставляемых единством разных и хорошо развитых научных направлений. А это и есть «лицо» современного научного центра, его преимущество — комплексность, обеспечивающая и высокий уровень исследований, и масштабность задач, и оригинальность подходов и решений.

С самого начала Сибирское отделение взяло курс на то, чтобы перевоплотить филиалы — не сразу, не вдруг, а по мере накопления сил и возможностей — в научные центры. И наиболее близки мы к этой цели в Иркутске — хотя формально городок науки здесь по-прежнему называется филиалом, он практически уже превратился в научный центр. Восемь институтов представляют широкий спектр научных направлений: здесь есть и математика, и физика, и химия, и биология, и геология, и география, и техника, и экономика. Энергетический институт в Иркутске — прекрасный образец научного учреждения, которым мы гордимся: это единственный в стране институт, успешно соединяющий развитие технических исследований с экономическими. Собственно говоря, в Иркутске нам давно пора сменить «вывеску» и переименовать филиал в Восточно-Сибирский (или Иркутский) научный центр.

В этом же направлении развиваются Якутский и Бурятский филиалы СО АН. Главный вклад Сибирского отделения в развитие филиалов — это, пожалуй, насыщение их высококвалифицированными кадрами, подготовленными уже в Сибири, прошедшими прекрасную школу в Новосибирском научном центре, воспитанными в творческой атмосфере современного научного поиска.

Растущие научные центры в Красноярске и Томске изначально ориентированы на комплексное развитие. В Томске — в поддержку химии, оптике атмосферы — создается крупный Вычислительный центр. В Красноярске ВЦ уже действует и зарекомендовал себя наилучшим образом. Давно работает там единственный в Академии наук Институт леса и древесины, очень интересны работы красноярских физиков, особенно биофизиков.

Наша задача состоит в том, чтобы находить оптимальные формы организации научного поиска, те формы, которые бы не стесняли развитие науки, а, наоборот, стимулировали его, «кроились» бы сегодня с запасом, как бы «на вырост». Сибирское отделение будет создавать новые подразделения в быстро растущих городах Сибири с твердой ориентацией на самый высокий уровень организации и обеспечения исследований кадрами, материальными ресурсами. Сегодня мы достаточно сильны и богаты, чтобы создавать

на периферии первоклассные институты, достойные имени Академии, и укреплять их умнейшими энергичными людьми, способными генерировать идеи и добиваться их реализации.

В заключение — о новой почетной обязанности Сибирского отделения, прекрасно сформулированной в решениях XXV съезда партии. Сибирское отделение призвано стать штабом всей науки Сибири. Мы должны, образно говоря, создать оркестр, в котором полноправно зазвучали бы все инструменты, в котором на месте чувствовали бы себя все: работающие в заводской лаборатории, в отраслевом институте, в высшей школе, в академическом учреждении. Успешно решать эту задачу мы можем, опираясь на наши периферийные подразделения. Кооперация не может осуществляться по приказу, как бы хорош он ни был. Кооперация и координация могут развиваться только тогда, когда в штабе есть авторитетные ученые, которых знают, которым доверяют, к которым идут с твердой надеждой получить большой эффект от общения. Люди — главное богатство и главная перспектива развития Сибирского отделения.

1977 г.

„НЕ СЛАВЫ РАДИ, А ПОЛЬЗЫ ДЛЯ...“

(Три интервью в юбилейные дни)

Устав отечественной Академии наук принят 28 января 1724 года. Когда страна широко и торжественно отмечала 250-летие Академии наук, ее Сибирскому отделению было семнадцать лет. Рождение нового научного комплекса положило начало современному процессу децентрализации науки, идущему активно и плодотворно. Опыт создания первого академгородка Сибири имеет особое значение для формирующихся новых подразделений Академии.

В те юбилейные дни 1974 года автор обратился к ведущим ученым, организаторам и руководителям Сибирского отделения АН СССР с просьбой рассказать о некоторых результатах и перспективах развития сибирской науки.

„Наука — кадры — промышленность“

Интервью первое — с президентом Сибирского отделения АН СССР, директором Института гидродинамики, лауреатом Ленинской и Государственных премий, Героем Социалистического Труда, академиком **МИХАЙЛОМ АЛЕКСЕЕВИЧЕМ ЛАВРЕНТЬЕВЫМ**

— Михаил Алексеевич, создание Новосибирского научного центра называют уникальным экспериментом. Три принципа, положенные в основу его организации, — знаменитый треугольник «наука — кадры — промышленность» — воспринимаются сегодня как незыблемая истина, как нечто само собой разумеющееся и естественное. Но что обусловило формирование именно такого подхода к созданию нового научного центра?

— Наука в двадцатом веке не только сделала крупные открытия, но и показала, как очень тонкие, чисто физические эксперименты в познании природы материи могут быть использованы технологически. Часто чисто познавательная и даже абстрактная теория давала неожиданные практические приложения, определяя интенсивное развитие техники. И вот когда наука и техника создали предпосылки для реализации, к примеру, мечты Циолковского, то в разных странах — прежде всего в СССР и США — началось форсированное осуществление больших научно-технических программ.

Старые методы развития науки в рамках университетов и вузов оказались несостоятельными перед лицом новых задач. Стали создаваться многотысячные города, куда привлекались ученые всех тех специальностей, без которых решение комплекса проблем, связанных с практической реализацией физических открытий, было невозможно. С помощью крупной индустрии в этих городах в рекордно короткие сроки строились мощные установки. Такая кооперация разных отраслей науки и большой промышленности позволила впервые в мире не только решить проблемы, стоявшие много сотен лет, но и создать принципиально новую технику, открыть новые возможности проникновения в структуру мироздания.

Без специализированных городов не было бы атомных электростанций, строительство которых растет сегодня во всех передовых странах мира. Эти станции особенно важны при освоении природных богатств малонаселенных и труднодоступных районов — Северного Урала и Сибири, Аляски и Северной Канады и др.

Именно создание таких городов позволило людям поехать на Луну и совсем по-новому решить проблему связи и телевидения — при помощи искусственных спутников Земли.

Опыт специализированных городов в значительной мере стимулировал создание академгородка в Сибири. Но идея заключалась в том, чтобы, используя все положительные особенности городов-предшественников, организовать центр с широким диапазоном научных исследований. Во-первых, узкоспециализированные города изживали себя по мере того, как решались главные научно-технические проблемы, ради которых города создавались. Во-вторых, серьезных результатов современная наука может добиться только объединенными усилиями всех направлений. На стыке наук рождаются сегодня и новые идеи, и новые инструменты познания.

Интересы будущего требовали соединить в организации одного центра три начала: развитие важнейших проблем современной науки, активные связи науки и промышленности и — самое главное — подготовку кадров на уровне передовой науки и техники.

И сегодня можно прямо сказать (хотя не все шло так гладко, как проектировалось), что внедрение новых организационных идей принесло реальные достижения, которые убеждают нас в правильности выбранного пути.

...Пятнадцать лет назад тысячи пристрастных глаз следили за академиком Лаврентьевым с ревнивым любопытством. В те дни о нем судили не по тому, что он сделал за десятилетия, — много позднее об этом широко и популярно расскажут журналисты, а по тому, что он сделал за день. На стройке городка не имело особого значения, что Лаврентьев — ученый высокого класса, способный ставить и решать совершенно новые задачи в науке, что он известен как автор крупных исследований в различных областях наук — математика самая чистая и самая прикладная, механика, теория и практика взрыва. Сибирь узнала Лаврентьева как организатора, ученого, педагога, — и с благодарностью признала его идеи, ум, энергию, характер.

— Михаил Алексеевич, что, по-Вашему, наиболее удалось в Сибирском отделении, и какие из организационных идей переоценило время, обнаружив их слабость?

— Главной удачей Сибирского отделения я считаю решение проблемы кадров. Мы смогли не только разработать, но и осуществить систему активного отбора способной молодежи на всей территории Сибири и Дальнего Востока.

Олимпиады и специализированная физико-математическая школа позволили нам находить и готовить для университета одаренную молодежь, независимо от формального уровня подготовки. Фактическое, а не формальное объединение академических институтов с университетом дало возможность за очень короткий срок вывести НГУ на уровень лучших старейших университетов страны — Москвы и Ленинграда. Удалось добиться того, что выпускники НГУ могут сразу приступить к исследовательской работе на высшем современном уровне и активно участвовать во внедрении научных разработок в практику.

Удалось создать институты, которые получили результаты мирового масштаба как в области теории, так и в области ее приложений. Интересно, что средний возраст ученых СО АН существенно ниже среднего возраста ученых центральных академических институтов и республиканских Академий, а это открывает перспективу дальнейших успехов.

Уже в первые годы создания Сибирского отделения учеными была выдвинута и правительством поддержана идея строительства КБ двойного подчинения, которые призваны были на материальной базе министерств и на основе научных открытий создавать новую технологию, новые образцы машин, механизмов, приборов и т. д. И параллельно — готовить кадры для промышленности, передавать производству вместе с чертежами и образцами и квалифицированных специалистов. С некоторыми министерствами проект этот удался полностью. От кооперации выиграли и наука, и народное хозяйство.

Главное же, повторяю, в том, что мы сумели практически ответить на самые злободневные вопросы — кого, чему и как учить сегодня.

Известный советский математик А. И. Маркушевич, вспоминая о том времени, когда он был аспирантом Лаврентьева (1930 год, Москва, Институт математики и механики), пишет: «...тем, кто хотел сначала накопить побольше эрудиции, а затем уже пробовать силы в самостоятельном творчестве, Лаврентьев неизменно внушал, что самый лучший способ сдавать аспирантские экзамены по какому-либо предмету — это принести новую научную работу в соответствующей области».

Ученые степени доктора технических наук и годом позже — физико-математических — были присвоены Михаилу Алексеевичу Лаврентьеву без защиты диссертации. Он миновал и ступень члена-корреспондента — его сразу избрали действительным членом сначала Академии наук Украины (1939 г.), а в 1946 — Академии наук СССР. Жест-

кое требование — самостоятельность в научных исследованиях — он всегда предъявлял и своим многочисленным ученикам.

— В печатных и устных выступлениях Вы постоянно выдвигаете проблему подготовки кадров на первый план. Вы можете отказать во встрече коллегам, журналистам, зарубежным гостям, но никогда не отказываетесь побеседовать с фымышатами или кютовцами, школьниками или студентами. Есть ли субъективные факторы, объясняющие Ваше пристрастие к молодежи?

— Ну, во-первых, я преподаю практически с пятнадцати лет — еще в казанской средней школе (коммерческое училище) я репетировал отстающих учеников. В двадцать лет, будучи студентом, преподавал в техникуме. В двадцать два стал преподавателем Московского высшего технического училища. Систематически преподавал десятилетия, а сейчас стараюсь бороться с бюрократами от науки, тормозящими продвижение научной молодежи.

А во-вторых, любое крупное дело всегда упирается прежде всего в кадры. Кадры были остройшей проблемой, когда мы начали создавать первую в стране электронно-вычислительную машину. И первую лабораторию по проблемам кумуляции. И Институт точной механики и вычислительной техники в Москве. Да и Сибирского отделения не было бы, если бы не начали с кадров.

Член-корреспондент АН СССР Алексей Андреевич Ляпунов рассказывал летом 1970 года:

— В конце сороковых годов Михаил Алексеевич оценил громадное значение вычислительной техники. Имея огромный опыт решения технических задач, он понял, что вычислительная служба ручного характера, которая господствовала в то время, никак не может соответствовать потребностям науки и техники. Он был первым, кто взял на себя смелость поставить вопрос о проектировании вычислительных машин у нас. Опыта не было никакого, и Михаил Алексеевич привлек к новому делу чрезвычайно яркого человека, Сергея Алексеевича Лебедева, который был специалистом по проектированию сложных систем, и предоставил ему совершенно исключительные по тем временам возможности. По предложению Лаврентьева Сергей Алексеевич создал коллектив совсем молодых людей — инженеров, физиков, математиков, который и взялся за решение этой задачи. В 1951 году в Киевской области была построена первая ЭВМ, за ней скоро последовали другие. Надо отметить, что Михаил Алексеевич всегда очень сме-

ло выдвигал молодых людей на ответственные посты, и в результате многие из них становились крупными руководителями.

— От чего, по-Вашему, зависит будущее Сибирского отделения?

— От того, насколько удастся удержать гармоническое триединство «наука — кадры — промышленность». Превалирование любого из этих начал ведет к застою и регрессу.

Но следует сказать, что эта гармония не есть рецепт изготовления вкусного блюда, определяющий точные количества каждого компонента. Это сочетание должно быть плодом коллективного разума ученых, руководящих работников промышленности, партийных и советских органов. Жизнь будет вносить определенные коррективы, но принципы, доказавшие свою плодотворность, должны еще пожить и после нас.

«Но не в этих отдельных работах — сколь бы ни было сильно влияние их на успехи наук — проявляются характер Академии и польза общая относительно наук, и частная, которую вправе ожидать от нее Государство, под сенью и покровом коего она процветает.

В первую очередь Академия должна предлагать преимущественно такие задачи, которые требуют содействия многих и разнородных сил и таких вещественных способов, которыми редко располагает отдельный Ученый...

Польза, которую Академия может и должна приносить Государству, зависит преимущественно от доверия, оказываемого ей высшими правительственными местами и министерствами...»

Из записки Непременного ученого секретаря Академии наук академика А. Ф. Миддендорфа, составленной в 1855 году, «О мерах к извлечению из Академии наук непосредственной пользы для государства».

Лучшие годы жизни

Интервью второе — с директором Института неорганической химии, академиком

АНАТОЛИЕМ ВАСИЛЬЕВИЧЕМ НИКОЛАЕВЫМ

— Анатолий Васильевич, в музее истории Академгородка, созданном учениками 130 школы, есть редкая фотография: группа ученых во главе с Михаилом Алексеевичем

Лаврентьевым выбирает в лесу место под строительство будущего научного центра. В этой группе — и Вы. Почему именно на Вас пал выбор при формировании коллектива организаторов Сибирского отделения АН СССР?

— Я по происхождению почти сибиряк — родом из Оренбургской губернии. И степные места меня всегда привлекали. С 1927-го по 1934-й год я руководил комплексной экспедицией по изучению озер Кулунды. Мы открыли тогда огромные залежи поваренной соли, и это позволило создать в Кулунде крупные механизированные предприятия с годовой производительностью в 500 тысяч тонн. Так решалась проблема снабжения солью всей Сибири, а в годы войны — почти всего Союза. В озере Кучук нашли огромные запасы мирабилита — и появился большой сульфатный комбинат.

Так что я был человеком искушенным в отношении сибирских проблем, и приглашение принять участие в организации СО АН для меня не было неожиданностью. Пришла телеграмма от Михаила Алексеевича — «Едем в Новосибирск выбирать место». Место оказалось красивое и вполне подходящее для здоровой жизни русского человека — чудесное море, лес, прекрасный воздух... Кстати, место, которое я предварительно выбирал для своего жилья, не занято и до сих пор — уцелела та одинокая сосна, напоминающая мне и сейчас о наших первых экскурсиях по сибирскому лесу.

Лес, воздух, море, возможность целый год жить на природе — это, конечно, существенное, но не главное обстоятельство, побудившее меня принять приглашение. Предоставлялась возможность создать институт в той области исследований, которая не очень широко развивалась, в то время как ее развитие было чрезвычайно полезно для народного хозяйства страны.

Впрочем, думать мне пришлось мало — меня рекомендовали Игорь Васильевич Курчатов, Николай Николаевич Семенов и Александр Павлович Виноградов, и их рекомендации я воспринимал как высокое доверие, обязывающее меня к энергичным действиям.

Из отзыва академика И. И. Черняева о работах доктора химических наук А. В. Николаева — 1958 год:

«В лице Анатолия Васильевича Николаева мы имеем разносторонне эрудированного, очень живого ученого в области неорганической химии, прекрасно знакомого с условиями жизни и хозяйства Сибири.

...Из ...простого перечисления тех областей химии, в которых А. В. Николаев творчески разрабатывал собственные мысли, видно, насколько

А. В. Николаев способен организовать работу в направлениях, нужных для хозяйства Сибири.

Кроме того, Анатолий Васильевич является и первоклассным педагогом, способным подготавливать научных работников для институтов СО АН».

Из газетной статьи об академике Николаеве, посвященной его семидесятилетию (1972 год):

«Более двух тысяч печатных работ по развитию фундаментальных проблем неорганической химии, десятки переданных для народного хозяйства научных разработок, около трехсот авторских свидетельств, 120 кандидатов наук и 15 докторов, подготовленных за этот период (почти пятнадцать лет) — вот самый краткий перечень достижений коллектива ученых, созданного и руководимого Анатолием Васильевичем Николаевым».

— *Институт неорганической химии первым в Сибирском отделении провел в 1965 году большую конференцию ученых и производственников, во многом определившую развитие контактов науки и практики. Вам же принадлежит одна из первых в нашей прессе статей о предоставлении в науке тех же прав и возможностей, какими располагают отрасли народного хозяйства («Социалистическая индустрия», 1969 г.). Каковы результаты многолетнего сотрудничества Вашего коллектива с предприятиями? Что Вы можете сказать о решении тех задач, которые несколько лет назад были Вами сформулированы?*

— Я глубоко убежден: нельзя внедрить того, что не нужно предприятию. Если исследователь хочет внедрить свою разработку, он должен прежде всего искать заинтересованное производство. Исходя из этого принципа, мы всегда стремились привлекать к технологической доработке сам завод. Добивались того, чтобы представители завода участвовали в процессе доводки — и к концу работы предприятие располагало собственными знающими и квалифицированными людьми, заинтересованными в реализации научной идеи иногда даже больше, чем сами ученые. Большинство своих авторских свидетельств мы получали вместе с работниками промышленности.

Мне кажется, что внедрение и должно начинаться с обучения заводчан. Они прекрасно знают производство и его нужды, и лучше, чем кто бы то ни было, способны соотносить насущные потребности практики с новыми возможностями науки и техники. Я лично довел до защиты кандидатской диссертации около двадцати работников предприятий Новосибирска и других городов Сибири. У нас «сердитый» Ученый Совет, но все производственники успешно защитились, и я считаю это крупным результатом.

Именно такой подход к внедрению позволил нам реализовать многие наши разработки. Нашли широкое применение наши методы выпуска самого чистого в мире золота — чистота 99,9999% и выше. На Новосибирском оловозаводе внедрена при нашем участии технология производства очень чистого олова. На ряде сибирских заводов — новые способы получения веществ такой чистоты, которой не удастся достичь многим мировым производствам.

Создан институт «Гидроцветмет» — это уже огромная организация, на строительство которой отпущено около тридцати миллионов рублей, в пять с лишним раз больше стоимости всего нашего института. А ведь назначение «Гидроцветмета» — активизировать внедрение экстракционных и сорбционных работ Института неорганической химии.

Наш институт активно участвует и в формировании Красноярского научного центра, и в организации Кемеровского университета и Кемеровского филиала ИНХА. Я не преувеличу, если скажу, что ученые-неорганики находятся в самой гуще производственных проблем сибирской химической индустрии, и это подтверждают и экономические подсчеты реализации наших предложений, и новые темы исследований, поставленные перед нами практикой.

Одна из них, например, — интереснейшая задача по борьбе с туманами, которые очень затрудняют жизнь людей в приенисейских районах. Задача в высшей степени практическая, а решить ее без научного подхода нельзя. У нас есть уже несколько любопытных вариантов и предложений, но торопиться с рекомендациями особенно не следует — задача трудная. Мне как-то никогда не попадается легких задач... Дел вообще очень много — сибирские заводы нас не забывают.

По поводу той статьи в «Социалистической индустрии». Я поднимал тогда вопрос о том, что науке нужна собственная индустриальная база, в частности, всесоюзная специализированная организация, обеспечивающая академические институты нестандартным оборудованием и нужными реагентами, материалами и т. д.

За 5 лет многое изменилось. Появилось специальное постановление правительства о создании научно-промышленных объединений, и это очень важно. Но вот организация того Всесоюзного центра нового научного оборудования и материалов, о котором я писал, пока по-прежнему — вопрос открытый. А один хороший завод подобного назначения, способный на серийный выпуск, означал бы, например, для Сибирского отделения качественный скачок (наш Опытный завод мал и не может выпускать серии приборов).

Мы, кстати, в институте увлекаемся созданием аппаратуры — может быть, вынужденно, но зато результативно. Недавно у нас появилась оригинальная установка, которая

может регистрировать процессы, длящиеся 10^{-5} секунды. Она произвела большое впечатление на наших столичных коллег.

Изобретаем, конструируем... для себя. А был бы Всесоюзный центр — порадовали бы и других.

Из отчета о деятельности академика А. В. Николаева за 1973-й год:

«Очень большое признание получили работы Института по очистке металлических поверхностей по методу, носящему название «Термос». Запросы на «Термос» получены от 170 промышленных предприятий, и им переданы соответствующие инструкции.

Обстановка вынудила Институт приступить к постройке опытно-показательной установки...

...Избран членом Французского Химического Общества».

— Анатолий Васильевич, как Вы представляете себе перспективы развития сибирской науки?

— Я считаю, что наука в долгу перед такими экономически важными районами, как Кузбасс и Красноярский край. По капиталовложениям Красноярский край занимает второе место после Москвы, индустрия Кузбасса не менее значима, чем индустрия Новосибирска. А научный центр — благодаря выгодному географическому положению — оказался именно в Новосибирске. Это хорошо, но уже недостаточно. Второй крупный центр должен создаваться в важнейшей индустриальной области Сибири — Кемеровской.

Должен развиваться и Новосибирский научный центр. Ему-то, в первую очередь, и необходим крупный завод, который позволит нам решить сразу и общие и частные проблемы организации материальной базы науки. За это дело должны браться организаторы производства. Поставьте меня, к примеру, руководить Чкаловским заводом — я его быстро приведу к краху. Ученые — организаторы науки, новому производству нужны свои руководители.

Помню, в годы нашего переезда из Москвы в Сибирь одна западногерманская газета писала, что из этой затеи ничего не выйдет, потому что мы не найдем кадров. Мы нашли кадры и научились их выращивать. Сейчас уже несколько институтов СО АН возглавляют молодые директора, «выращенные» в Сибири. И я думаю, что те проблемы, которые перед нами выдвигает время, мы можем решить. Их есть кому решать, вот что важно.

...Шестнадцать сибирских лет — лучшие годы моей жизни. Многое сделано, многое предстоит.

Два ордена Ленина, орден Трудового Красного Знамени, орден «Знак Почета», Золотая медаль

ВДНХ — сибирские награды Анатолия Васильевича Николаева.

В одном из своих директорских самоотчетов Анатолий Васильевич писал: «Нагрузок много, до 25, принимаю меры к сокращению»... Но нагрузок по-прежнему много.

„Едина плоть с Академией...“

Интервью третье — с ректором Новосибирского государственного университета академиком СПАРТАКОМ ТИМОФЕЕВИЧЕМ БЕЛЯЕВЫМ

— Спартак Тимофеевич, Вы учились у Ландау, после окончания физико-технического факультета МГУ работали в Институте атомной энергии у Курчатова, год стажировались в Копенгагене в Институте Нильса Бора. У Вас были прекрасные учителя и перспективная работа в столице. Что побудило Вас, физика-теоретика, приехать в начале шестидесятых годов в Сибирь, еще не имевшую тогда ни научной школы, ни «питательной» среды, ни опорных традиций?

— Именно это и привлекло. Создание нового академического центра обострило «московское» ощущение стабильности, налаженности, запрограммированности, что ли, судьбы и работы. В сибирский академгородок съезжались молодые энтузиасты, люди заведомо творческие, привлеченные возможностью формировать традиции, а не следовать им. Работа «от нуля», на новом месте, позволяла учесть и свой, и чужой опыт, отбирая лучшее. Объединялись специалисты разных направлений, разных школ, но одинаково активные, одинаково любящие свою работу; такое объединение казалось — и оказалось на самом деле — очень плодотворным и перспективным.

Вообще организация такого научного центра — уникальный эксперимент, уникальное предприятие. Городок, главное в жизни которого — наука, научная атмосфера, научные споры и обсуждения, сам по себе привлекателен для исследователя. Недостатки больших городов известны так же хорошо, как и их преимущества. И жизнь небольшого научного городка планировалась так, чтобы ничто не отвлекало людей от главного — занятий наукой.

К тому же, мне кажется, нашей науке в целом не хватает мобильности. Традиционная мобильность в США, например, в какой-то мере помогает и обмену идеями, и обмену опытом, взаимным обогащениям. И активно препят-

ствует появлению «тихих заводей», губительных для творческого поиска.

Мне, например, часто приходилось менять тематику исследований, переходить от одной сферы к другой, и каждый раз я чувствовал, как полезны такие перемены. Возможность получения крупных результатов в работе над новым направлением в общем-то жестко ограничена. Вначале — новые идеи, новые взгляды, а потом — хочешь ты этого или не хочешь — внимание неизбежно сосредоточивается на продолжении, завершении, подчистке, и здесь — для движения вперед — необходим резкий поворот. Это, конечно, не универсальный рецепт, может быть, мой опыт объясняется особенностями теоретической физики, где в каждой проблеме возможно бесконечное углубление. Плохо, разумеется, когда человек перебегает с предприятия на предприятие, но у науки — свои особенности, и мобильность для нее — необходимое условие интенсивного развития.

Из отзыва академика Г. И. Будкера о научных трудах доктора физико-математических наук С. Т. Беляева — 1964 г.:

«Круг его научных интересов широк и разнообразен — он включает физику плазмы, релятивистскую кинетику, квантовую теорию систем многих частиц, физику ускорителей и теорию атомного ядра.

Для научного творчества С. Т. Беляева характерны предельно ясная постановка задачи, четкость мышления, глубокая физическая интуиция и высокая математическая культура».

Язык теоретической физики изумительно лаконичен. Гуманитарное воображение поражают... сами размеры статей физиков-теоретиков. Три-пять машинописных страничек автора С. Т. Беляева и — «оригинальный метод рассмотрения системы взаимодействующих Бозе-частиц»; «научные результаты, послужившие основой для совершенно нового направления в теории атомного ядра»; «новый принцип создания источников поляризованных протонов» и т. д.

Какой бы областью физики ни занимался Спартак Тимофеевич Беляев, он обогащал эту область «рядом выдающихся исследований», каждое из которых... укладывалось в несколько страничек.

— *Спартак Тимофеевич, по общему мнению, Новосибирский научный центр удался. Как по-Вашему, почему?*

— Других мнений о Новосибирском научном центре и быть не может. Более того, — то, что получилось, не оценить словом «удача»: результат за порогом этого понятия.

Но в то же время очевидно, что опыт создания такого горodka неповторим — здесь было стечение благоприятных обстоятельств.

Создание научного центра — задача очень сложная. Наука может развиваться только тогда, когда будет создана некая «критическая масса» ученых, порождающая необходимую атмосферу научного творчества. Если нет «критической массы», любое объединение будет стремиться к распаду. Вот здесь у нас и была прежде всего решена задача создания искомой «критической массы». Нужно было интенсивно и решительно перейти от центра, способного к рассасыванию, к центру, способному к конденсации. И Новосибирский академгородок стал центром притяжения научных сил.

Этому немало способствовала и объективная ситуация. Замедленное развитие старых, сложившихся научных центров пришло в противоречие с максимальными темпами развития самой науки. «Накопилось» много способной деятельности молодежи, и когда группа очень крупных ученых взялась за создание нового центра, молодежь решительно пошла «под эти знамена».

И еще одно немаловажное обстоятельство: принципы организации самой науки. Когда наука начинается с малого, всегда чего-то недостает, хозяйственные проблемы отесняют научные задачи на второй план, и неизбежна тенденция провинциализма в постановке исследований. Дух научного захолустья нередко бывает и воинствующим — нам ли думать о постановке таких-то и таких-то экспериментов, когда у нас и электронного, к примеру, микроскопа еще нет. Некоторое даже геройство — работаем вот в таких условиях. На самом деле — непереносимое снижение критериев, а это — отход от науки и больше ничего. Сибирское отделение избежало такой опасности. Изначальное равнение на мировой уровень, мировые стандарты и определило те успехи сибирской науки, о которых достаточно широко известно.

Независимо ни от каких организационных трудностей оставался неизменно высшим и критерий в подборе людей. Специалиста мерили абсолютным метром — по квалификации, способностям, возможностям, без скидок на нехватку и ажиотаж ускоренного становления. А ставка делалась на подготовку научной молодежи.

Когда есть небольшой коллектив, перед которым ставятся большие задачи, то, естественно, на каждого ложится огромная нагрузка. Кажется, нужно отбросить все лишнее, ни на что «постороннее» не отвлекаться, а заниматься только наукой. Но это страусовая политика, она ни к чему хорошему не приведет. Если маленький коллектив имеет большие задачи и интересные замыслы, которые ему не под

силу реализовать, это означает, что нужно максимальное время и силы уделить подготовке молодых людей. Конечно, будет еще труднее первое время, зато потом и рост пойдет быстрее, и результаты будут значительнее.

У нас было взято именно второе направление. Большое внимание уделялось университету, его уровню, а его уровень зависит не только от тех, кто преподает, а и от тех, кому преподают. Значит, нужно было отбирать молодежь еще в школе, и именно на систему отбора сибирские ученые сразу же обратили особое внимание. Внимание это требовалось от всех, считалось, что это столь же важно, как занятия самой наукой.

Было трудно, людей не хватало, но на этих трудностях растили молодежь, создавали свои традиции. И молодежь воспитана так, что она не мыслит себе жизнь в науке без поиска уже нового поколения.

Выбор правильной стратегии в самом начале — еще одна причина «удачи» Новосибирского научного центра.

Второе десятилетие ученые Сибирского отделения АН СССР проводят трехступенчатые олимпиады школьников Сибири и Дальнего Востока. В очном туре олимпиады участвуют ежегодно 11—12 тысяч школьников. Шестьсот победителей приглашаются на август в Академгородок, в Летнюю физико-математическую школу. Из них в конце занятий приемная комиссия под председательством ректора НГУ академика С. Т. Беляева отбирает будущих учеников физико-математической школы при НГУ. Почти восемьдесят процентов «фымышат» по ступают в университет.

— *Стабилизировалась ли сибирская система «поиска талантов»? «Прижилась» ли она в стране? Какие изменения вносит в нее время? Каковы уроки многолетнего опыта отбора способных ребят и их специализированного обучения?*

— Когда мы начинали проводить все сибирские олимпиады, никакого опыта, никаких предшественников у нас не было, и система рождалась в практике, в деле, в конкретной работе.

Поиск талантов — это не совсем точно, ибо понятие «талант» слишком широкое... Главное состояло в том, как найти, как распознать способных людей, а такая задача сама по себе вызывала неприятные сопутствующие обстоятельства. Попастъ в число одаренных, способных, талантливых — это уже престижный момент, а всякие престижные дела вызывают желание стать «избранным» любой ценой, независимо от природных данных. Так что нам с самого начала приходилось сталкиваться с побочными явлениями,

которые, кстати, давали скептикам повод отрицательно оценивать начинание.

Работа со школой преследовала и вторую, не менее важную, цель: обратить внимание средней школы на существование современной науки, познакомить с характером исследовательской деятельности, с теми требованиями, которые наука ставит перед людьми.

Сейчас положение существенно изменилось. Все олимпиады курирует Министерство просвещения, система отбора способной молодежи закреплена законодательными актами, появилось огромное количество специализированных классов и школ. Наши первые, пионерские, что ли, попытки обрели права гражданства, превратились в некую универсальную систему. Успехи очевидны, но...

Один крупный физик говорил о том, что анализ успехов не стимулирует дальнейшее развитие, часто плодотворен только анализ неудач и недостатков. А недостатков, вторичных отрицательных эффектов в системе отбора хватает. Активно развивается индустрия внешкольного образования — олимпиады, репетиторство, факультативы, подготовительные курсы и т. д. Занятиям вне школы нередко придается больше значения, чем школьным, и в основе всей этой деятельности — сугубо утилитарный подход: во что бы то ни стало поступить в вуз. Опасно принимать эту накипь за размах — такая точка зрения может отвлечь от серьезной работы со школой.

(Любопытный пример — никто во всем мире, кроме нас, не публикует сборников задач с ответами. Задача с решением — глупее не придумать: мы отбиваем таким образом охоту мыслить, ориентируем ребят на заучивание, заведомо делаем ставку не на способность, а на натасканность, расплата за которую рано или поздно последует. И чем позже — тем убыточнее: образование человека натасканного не принесет такой отдачи, как образование человека способного).

Школе необходимо шефство творческих людей в самом широком понимании этого слова: рабочих, инженеров, конструкторов, ученых.

Олимпиады оказались в высшей степени «приживаемы». Вначале это было хорошо. Сейчас это уже недостаточно хорошо, как всякая застывшая форма. Гибкость, поиск, перестройка, динамика должны быть законом развития образования — ведь современная жизнь так динамична.

Спартак Тимофеевич Беляев окончил десятилетку в июне 1941 года. Ему не было восемнадцати, и он пошел на завод токарем. В августе, так и не дождавшись совершеннолетия, «ушел в ряды Советской Армии». С 1941-го по 1946-й радист. Фронты Южный, Закавказский, Северо-Кавказский...»

Это были его «олимпиады», где признанием «способностей» служили боевые награды — орден Красной Звезды, медали «За боевые заслуги», «За оборону Кавказа», «За победу над Германией...» и др.

Он поступил в Московский университет двадцати трех лет, почти четвертую часть жизни провоявав на фронте.

Через несколько лет имя недавнего радиста узнала теоретическая физика.

— Новосибирский университет задумывался как «едина плоть с Академией», если воспользоваться словами Ломоносова. Органическая близость к научному центру определяет специфику организации обучения в НГУ: участие ведущих ученых в преподавании, ранняя специализация студентов, активное приобщение к деятельности лабораторий и т. д. Все это достигнуто, все планы осуществляются. Как будет дальше развиваться НГУ?

— Действительно, уже сегодня постановка обучения в университете близка к оптимальной. С точки зрения тех задач, которые мы ставим. А они могут быть сформулированы коротко: готовить специалиста-исследователя. Мы стремимся учить человека умению оценивать и анализировать факты, комбинируя теоретическое образование с самостоятельной исследовательской работой.

Университет располагает прекрасными возможностями — каждому дипломнику мы можем выделить квалифицированного руководителя — доктора или кандидата наук. Достигнуто самое главное — взаимная заинтересованность науки и образования. Академические институты уже рассчитывают на длительную практику студентов, а университет именно в постоянной и длительной практике видит возможность полноценного обучения. Мы не обременены своей материальной базой, и это позволяет нам гибко перестраивать специализацию.

Но уже сейчас возникает некое несоответствие между большими возможностями НГУ и количественными ограничениями набора. Мы могли бы пропускать через старшие курсы и специализировать гораздо больше студентов, чем принимаем. Вот и задача на ближайшее будущее: сделать НГУ базовым университетом, резко увеличить число выпускников по отношению к числу первокурсников за счет специальных наборов из других университетов страны. Особенно новых, которым понадобится еще много времени на становление.

Расширение старших курсов НГУ, аспирантуры, активизация такой формы, как стажировки, — все это необходимо для того, чтобы организовать постоянный проток людей че-

рез научный центр. Такой проток можно уподобить дыханию, нарушения которого иногда оказываются для системы губительными.

Мы можем готовить сегодня целые исследовательские коллективы — и для предприятий, и для новых научных центров. Важно только, чтобы реализация таких возможностей воспринималась как норма жизни научного центра, и тогда его будущее не будет вызывать опасений.

— И в заключение, Спартак Тимофеевич, вопрос «по-мельче», но существенный, как мне кажется. Известно, что Новосибирский научный центр — и университет соответственно — особенно активно развивает физико-математические и естественные направления. Какую роль в жизни НГУ играют экономический и гуманитарный факультеты?

— В университете бывает очень много гостей, и когда меня спрашивают, в чем наиболее ярко и полно проявляется взаимодействие науки и образования, я называю в качестве образца экономический факультет. Ученые-экономисты уделяют университету исключительное внимание. Дирекция Института экономики и организации промышленного производства определяет на экономическом факультете все — кадровую политику, организацию учебного процесса, введение новых методов обучения и т. д.

Именно экономисты у нас — пионеры модернизации учебных планов. Они активно внедряют деловые игры как основной метод обучения. Этот опыт, может быть, будет распространен и на другие факультеты, он перспективен и для физиков, и для математиков.

Но в межфакультетском общении пересечение с гуманитарными и экономистами должно быть обязательным для всех, и здесь, мне кажется, оба факультета еще не делают того, что могли бы делать.

Когда-то в Москве, в Институте физических проблем, стенгазета вела маленький раздел «Что читать?». Группа людей следила за новой художественной литературой, производила нужный отбор и, публикуя небольшие рецензии, ориентировала сотрудников института в книжно-журнальном море. Подобное могли бы делать для всех студентов НГУ и наши гуманитарии. Их роль, как мне представляется, в том, чтобы руководить культурным развитием студентов, но пока они делают это очень робко.

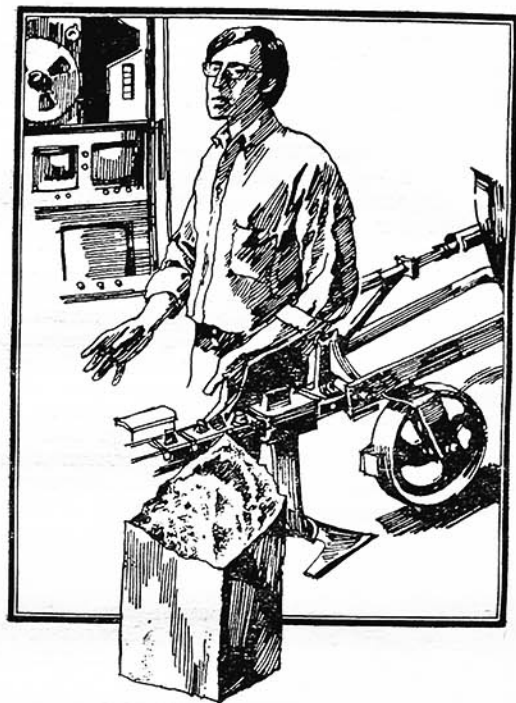
Однажды во время беседы студенты жаловались мне на то, что им не хватает времени на «культуру» — на художественную литературу, театр, музыку, и от этого они чувствуют себя обездоленными. Я сказал им тогда, что само осознание «духовной жажды» уже хорошо, что возникновение потребности повлечет за собой поиски способов ее удовлетворения. Сама жизнь университета должна вызывать

такую жажду, воспитывать широту интересов, и кому, как не гуманитарам, определять духовную атмосферу межкаультетского общения?

Спартаку Тимофеевичу Беляеву недавно исполнилось пятьдесят лет. Его называют «одним из лучших типичных представителей советской школы теоретической физики, связанной с именем Л. Д. Ландау». Почти десять лет он возглавляет Новосибирский государственный университет, заведая лабораторией в Институте ядерной физики.

И студенты НГУ нередко слышат от своего ректора: «Многое я могу простить, но бессмысленную трату времени простить не могу».

1974 г.



АКАДЕМИЯ — ЗАВОД

ПУТИ СБЛИЖЕНИЯ

«СО АН — «Сибсельмаш»: общая пятилетка»... Поздний вечер. Три полосы завтрашнего номера областной газеты уже всеми прочитаны и подписаны к печати. «Дырка» на первой оставлена для меня — точнее, для события, о котором я должна написать лаконичный отчет. Заголовок — редкое дело! — родился сразу, одобрен дежурным редактором и уже набирается. (Позднее этот заголовок стал постоянной рубрикой в газете «За науку в Сибири», частенько выходил и на страницы других периодических изданий). А с текстом — хуже: мне оставлены шестьдесят железных строк «в номер», в то время как мне хочется написать все триста, если не пятьсот. Событие представляется мне чрез-

вычайно важным и перспективным, у него есть своя предыстория и большое будущее, но... Сегодня только шестьдесят строк, остальное — завтра, послезавтра, когда-нибудь в будущем.

...Прошли годы. Были и газетные статьи, и журнальные очерки. Десятки встреч с людьми, которые росли «на глазах»: кандидаты становились докторами наук, руководители производств — ответственными работниками министерств. Сотрудничество накапливало результаты, углублялось понимание роли прямых связей: «через один завод — выход на отрасль...» Но то давнее теперь уже событие по-прежнему представляется мне важным и достойным внимания, потому что оно повлекло за собой трудный и интересный процесс реального сближения «Академии и завода» — связь, без которой едва ли хоть одну научную разработку можно довести до широкой практики. Поэтому пусть живет в книге первый очерк — он ведь о том новаторстве, что признано и утверждено в правах самой жизнью. Поиски путей сближения Академии и завода значат гораздо больше, чем решение конкретных технических проблем. Ведь это прежде всего социальный эксперимент — через призму его уроков яснее видятся возможности органического соединения науки и практики.

* * *

4 ноября 1971 года в лекционном зале новосибирского завода «Сибсельмаш» академик Гурий Иванович Марчук и директор предприятия Федор Яковлевич Котов (сейчас — зам. министра) подписали документ о долгосрочном сотрудничестве институтов научного центра и «Сибсельмаша».

Подписанию документа предшествовали объяснения:

«Институты Новосибирского научного центра давно связаны с «Сибсельмашем», как и с десятками других предприятий города, совместными разработками. Однако проблемы пятилетки, предусматривающие значительное ускорение темпов научно-технического прогресса, требуют от науки и промышленности поиска новых форм связей, более тесного и плодотворного сотрудничества в наиболее перспективных областях технического развития. Вот почему президиум Сибирского отделения Академии наук СССР, одоблив творческие контакты ряда институтов с заводом «Сибсельмаш», решил подключить к этому сотрудничеству и другие институты научного центра. Объединив усилия и возможности разных исследовательских коллективов, Сибирское отделение сможет оказать предприятию большую реальную помощь в выполнении пятилетнего плана...»

Речи произносились короткие, настроение было праздничным: каждый чувствовал себя участником нового боль-

шого дела. Сомнения на трибуну не выносились. Обсуждались совместные планы, говорилось много добрых напутственных слов, горячо выражалось обоюдное желание работать вместе и понимать друг друга.

В тот день уже было предъявлено первое доказательство возможности понимания — план совместных работ на ближайшие два года. Совместная программа содержала одиннадцать конкретных тем, прямо относящихся к «узким» местам производства. Уже тогда, 4 ноября, в качестве первоочередной организационной меры называлось создание на заводе лаборатории перспективных проблем и научного поиска — группы людей, способных определять будущее сотрудничества.

В самом общем виде директор завода так объяснил причины, заставившие предприятие искать помощи у науки:

— Перед «Сибсельмашем» в этой пятилетке поставлены очень большие задачи. Мы должны на восемьдесят два процента увеличить рост объема производства за счет производительности труда, и именно это побудило нас, кроме соответственных действий на предприятии, к поиску более энергичных контактов с большой наукой. Чтобы не обанкротиться в выполнении такой сложной пятилетки, какой по существу еще не приходилось выполнять нашему коллективу, мы должны были сделать ставку на перевооружение производства, а это невозможно без помощи ученых.

Но как именно проходили первые переговоры? Наверное, заводские инженеры знакомили ученых с большими проблемами своего предприятия? Да. Нетрудно было восстановить содержание этих разговоров в беседах со специалистами «Сибсельмаша».

Начальник центральной заводской лаборатории Эдуард Иннокентьевич Бельт:

— Нужны методы автоматического контроля за самыми разнообразными процессами — контрольный аппарат составляет около двадцати процентов всех рабочих предприятия. Ручной контроль — это люди, много людей, это приблизительная, субъективная оценка, это невозможность управлять некоторыми процессами, это вопросы качества продукции, с особой остротой поставленные XXIV съездом партии.

Сейчас, например, контролируем качество детали — качество ее оцинковки, это приводит иногда к переделкам. А можно и нужно контролировать сам процесс — это снижение брака, ликвидация контролеров, повышение производительности. Визуальный контроль надо заменять точным автоматическим, неразрушающим — это актуальнейшая проблема для многих производственных участков.

Главный металлург завода Борис Анатольевич Гаршанин:

— Деталь весит 1,4 килограмма, заготовка — 4,2. Эти детали очень сложные, и потому много металла уходит в стружку. Сейчас они штампуются на прессах К-203-А усилием восемьсот тонн. Для деталей с большим весом усилий такого пресса не хватает. А нужно штамповать детали и в 2,5 килограмма, и больше.

У нас на штамповке человек работает клещами — нужно тридцатикилограммовую раскаленную заготовку поднять, перевернуть, перенести, поставить. Штампуют в смену 1800 штук — это пятьдесят четыре тонны переворачивать! Какие богатыри должны работать возле прессов, а прессов, между прочим, восемь!

Хорошо бы — жидкую штамповку стали, когда минуется все прокатное производство, нет потерь металла, сокращаются целые технологии. Самим эту проблему не решить. Стойкость инструмента — общая задача для всего машиностроения...

Директор Федор Яковлевич Котов:

— В цехе сеялок заводские инженеры ввели в эксплуатацию новый малярный агрегат — он коренным образом изменил характер труда на участке окраски. Сейчас на этом участке работают один оператор и один слесарь, маляров нет. Резко снизилась трудоемкость, качественно изменились и условия работы. Но, к сожалению, на таких агрегатах невозможно раскрашивать ответственные узлы — из-за высоких требований к подготовке поверхностей под окраску. Для промывки таких узлов нужно применять бензин, работу с которым невозможно автоматизировать из-за взрывоопасности. Значит... Значит, нужны поиски новых веществ, способных заменить бензин по моющим возможностям и выгодно отличающихся от него безопасностью.

Строим цех точного литья. Он будет по существу одним из крупнейших в стране выпускающим литье, не требующее совсем механической обработки или требующее ее в очень малых количествах. Здесь нужно внедрять автоматизированную систему управления технологическими процессами. Это невозможно без высококвалифицированной помощи ученых.

Механизация процессов литейных цехов...

И — так далее. Кроме специфичных сибсельмашевских проблем — общие проблемы машиностроения, общие проблемы научно-технического прогресса. Совершенствование управления. Автоматизация процессов планирования конструкторских разработок. Внедрение станков с программным управлением. Социологические исследования кадровых проблем. Новые материалы. Новые машины. Новые технологии.

Что же, ассортимент «задачек» даже на самых первых порах выглядел весьма разнообразно, — а «ассортимент» возможностей для их решения?

Первая программа составлялась и по другой схеме.

Ходили по заводу представители Института автоматизации и электрометрии — создатели современных приборов, основанных на новейших физических принципах, и сопоставляли результаты своих лабораторий с заводской реальностью. В институте занимаются автоматизацией научного эксперимента, а здесь во многих случаях не сделаны еще и самые первые шаги по простейшей механизации контроля. Как впрячь в одну телегу «коня и трепетную лань» — как заставить работать в цехах голографию и лазеры, электронику и оптику?

Встречался с практиками и заведующий лабораторией коллоидной химии Института неорганической химии Александр Филиппович Корецкий — это единственная лаборатория восточнее Урала, занимающаяся поверхностно-активными веществами (ПАВ). Здесь уже давно решается проблема разработки новых моющих средств. Ученые ли предложили заводу эту тему, сам ли завод поставил эту задачу — неважно, представился именно тот случай, «когда на ловца и зверь бежит». (Причем трудно сказать, кто в этом конкретном случае выступил в роли «ловца» — химики и сами были очень заинтересованы в реализации своих готовых разработок. Но об этом — речь впереди).

Проходили по цехам «Сибсельмаша» и сотрудники лаборатории литейного производства Института физико-химических основ переработки минерального сырья — в частности, кандидат технических наук Вениамин Алексеевич Подергин. Литье — одно из самых старых технических искусств, а проблема брака в нем почти так же далека от разрешения, как и много столетий назад. В литейном цехе брак по некоторым изделиям доходит до шестидесяти процентов. Заводские специалисты считают, что это вызвано низким качеством огнеупорных формовочных материалов. И лаборатория ИФХИМСа берет на себя поиск новых огнеупоров.

Была большая группа экономистов, социологов, разработчиков АСУ, математиков, механиков — смотрели, слушали, сопоставляли, обсуждали возможные решения исходя из заделов лабораторий, из возможностей своих коллективов.

Так, вероятно, рождалась первая программа, которую доложил на встрече 4 ноября заместитель главного инженера завода Владимир Данилович Дудкин. Программа включала в себя одиннадцать тем — первая попытка скоординировать задачи предприятия с возможностями Академии. Позднее к первым одиннадцати прибавились еще десять — и за этим количественным расширением интереснейшие качественные процессы.

Сразу ли с первого слова, с «первого взгляда» понимали друг друга? Нет, конечно, — и скепсис, и сомнения, и

недоверие, и ирония обоюдно, с двух сторон, сопровождали каждую, наверное, тему: практики спешат, им нужны быстрые позитивные решения, исследователи медлят — им необходимо всестороннее изучение проблемы; практики в плену повседневных неотложных дел — исследователи «бредят» лучшими достижениями мировой науки и техники; для практиков закон — план, для исследователей закон — перспектива...

«Им нужен год на литературную проработку», — иронизировали практики. «Им нужно механизировать лопату», — парировали исследователи. «Они хотят, чтобы в цехе, как в лаборатории: не получилось — переделай, не вышло — начини сначала, сорвалось — повтори», — вздыхали практики. «Они хотят, чтобы мы придумали им раствор — отмыть закопченные окна, когда куда проще вставить новые», — защищались исследователи.

Диалог далеко не сразу стал диалогом единомышленников. Но, наверное, дело не было бы новым, если бы не вызвало никакого психологического сопротивления. Естественный ход событий — противостоительным и неправдоподобным было бы обратное.

Но было и другое: жадный взаимный интерес, и желание понять друг друга оказалось сильнее разделяющих обстоятельств.

Как же все-таки рождалось творческое понимание между теми, кто каждодневно поглощен текущими задачами производства, и теми, кто по роду своей деятельности призван опережать практику в своих предложениях, расчетах, идеях?

Возьмем для примера — в качестве линзы — одну проблему: новые моющие средства. Ею, как уже говорилось, занимается лаборатория коллоидной химии (Институт неорганической химии) под руководством Александра Филипповича Корецкого.

Александр Филиппович охотно раскрывает суть проблемы:

— В свое время чисто практическая задача — отмыть суда и танкеры от нефти — породила научную задачу. Но и до сих пор разработка моющих средств для технического применения не решена окончательно. Везде применяют взрывоопасные бензин и керосин, что, конечно же, не позволяет думать о механизации процессов промывки.

Наша лаборатория давно занимается поверхностно-активными веществами (ПАВ) именно в промышленных целях — мы разрабатываем химико-физические основы для создания менее пожароопасных веществ: и водных растворов, и органических растворителей. Получили авторские свидетельства на созданный нами «Термос» (терморегулируемое моющее средство), который одновременно решает две за-

дачи: очистки металлических изделий и утилизации грязной промывочной жидкости. Дело в том, что отходы промывки отравляют окружающую среду, мы же с помощью нагревания отделяем нефтепродукты от воды, очищенная, она используется вторично, и сброса опасной смеси в канализацию или водоемы не происходит.

Десятки предприятий страны обращаются в эту лабораторию с одинаковой просьбой: помогите заменить бензин. Для «Сибсельмаша», как мы уже знаем, операция промывки не представляет исключения: здесь также пользуются хоть и опасными, но общепотребительными средствами. Обострил для завода этот вопрос ввод в строй нового агрегата, как уже говорилось.

Включение в план первоочередных совместных тем именно этой оказалось не только логичным, но и естественным: академический задел создавал прекрасные предпосылки для «расшивки» одного из «узких» мест производства. К тому же и на самом заводе кое-что предпринималось в этом отношении.

Познакомились — и началось самое интересное: совместное творчество.

Начальник бюро покрытий отдела главного технолога «Сибсельмаша» (один из ответственных по теме со стороны завода) Александр Максимовна Захарова рассказывает:

— Эта проблема давно занимала завод. Мы ее не раз пытались решить собственными силами, но всякая попытка кончалась вместе с первым неудачным результатом. И все наши опыты, все пробы, все самостоятельные эксперименты уходили в область предания. И, конечно же, академический уровень исследований, умение ученых доводить начатое дело до конца, несмотря ни на какие частные результаты, огромная профессиональная эрудиция и широкая информированность в решаемом вопросе оказались для нас откровением. Ведь решение этой проблемы, начавшись с простого, вылилось в совершенствование целой технологии, в проблему механизации нескольких процессов, казавшихся ранее сугубо «ручными».

Да, Александр Филиппович тоже говорил об этом: — На «Сибсельмаше» мы принципиально иначе решаем задачу. После первых испытаний наших растворов на заводе обнаружилось, что детали корродируют. Тотчас же у за- дачи появилось дополнительное условие: найти средства не только моющие, но и защищающие от коррозии. И мы нашли их, выдали заводу все необходимые данные, сделали все от нас зависящее, но... у нас есть новые идеи.

(Позволю себе небольшое отступление. «Первые испытания» Корецкий проводил на заводе сам, и выглядели они так: он «добывал» ведро и тряпку у уборщиц и в цехе вручную промывал детали новым раствором. Собирались

группа любопытных. И однажды один из рабочих как бы незначай бросил в раствор горящую спичку. Кто-то инстинктивно схватил его за руку: что ты делаешь? Ведь это же... Тот ответил: так они говорят, что их раствор не взрывается, не горит, хотел посмотреть. Александр Филиппович рассказывает об этом с улыбкой: и такие проверки пришлось проходить. А, между прочим, раствор-то принадлежит все-таки к числу горючих, хотя и не сравним с бензином по степени опасности).

Станислав Петрович Родигин, начальник СКТБ завода, кандидат технических наук (защитил диссертацию без отрыва от производства), тоже связан с этой проблемой.

— Тема с растворами оказалась сложной, — говорит он. — Александр Филиппович Корецкий создал такую защитную эмульсию, которая будет легко отмываться. То есть изменилась в ходе работы сама постановка задачи, эффект будет значительно большим, чем предполагалось вначале. Растворы апробированы — нужно создавать машины, специально приспособленные для нашего производства, для наших деталей.

Работа над одной из таких машин уже велась в СКТБ (до знакомства с сибирскими неорганиками) с отраслевым научно-исследовательским институтом. Машина предназначалась для трихлорэтилена, того самого, которым пользуются бытовая химистка. Но в заводских условиях против него восстали санитары-эпидемиологи. И эту машину, наполовину уже готовую в металле, стали приспособлять под растворы Корецкого.

А задача уже формулировалась шире — создать целую технологическую линию, новую гальваническую цепочку, в которой, по словам Родигина, «должны максимально проявиться лучшие результаты нашего сотрудничества». За нами, продолжает Станислав Петрович, вся механика, Александр Филиппович берет на себя всю химию.

...Если сам эксперимент с «Сибсельмашем» можно рассматривать как своего рода модельный социальный эксперимент совместного творчества науки и практики, то историю с растворами можно считать моделью развития отношений ученых СО АН и заводских специалистов.

Из нее нетрудно заключить, что рабочие контакты взаимно обогащают участников сотрудничества, что первоначальные замыслы приобретают в процессе реального осуществления более масштабный и комплексный характер, что сближение — главный положительный итог первого года знакомства. От частной задачи — к кардинальной перестройке, от недомолвок — к четким взаимным требованиям, от сиюминутных проблем — к многолетней совместной работе.

Высший контрольный директивный орган хода сотрудни-

чества — диспетчерские совещания ученых и производственников, проходящие раз в три месяца. Здесь отчитываются друг перед другом о результатах совместных усилий, о выполнении плана первоочередных работ, выясняют взаимные претензии, обсуждают новые замыслы, анализируют новые возможности. Протоколы этих встреч имеют характер приказа для всех, кого касаются, независимо от служебной принадлежности.

На одном из таких совещаний хотелось бы остановиться подробнее.

Было это в июле 1972 года, вел совещание академик Гурий Иванович Марчук. Вел блестяще — лаконично, остро, темпераментно, по-деловому.

Попытаюсь коротко восстановить картину заседания.

О движении общих работ докладывает Владимир Данилович Дудкин. Более десяти пунктов его доклада связывает единое резюме: работы идут по графику и с опережением.

Средства автоматического контроля в некоторых производствах:

установлен и проходит опытную эксплуатацию прибор для контроля электролитов в гальванических ваннах цинкования;

внедрен автоматический контроль содержания водорода в камерах обжига и сушки.

Автоматизация процесса планирования конструкторских разработок в ГСКБ завода:

все исходные данные по одному агрегату подобраны и обрабатываются в Вычислительном центре СО АН;

ведется теоретическая и методическая подготовка специалистов завода, которым предстоит осуществить широкое внедрение системы.

И так далее. Не буду утомлять читателя перечислением сугубо специальных задач и методов — не об этом речь. Обращайте внимание только на общий позитивный тон доклада, на это резюме: по графику и с опережением.

Первый вопрос докладчику задает Гурий Иванович: как идут работы по экономике и организации управления производством? (Одна из тем расширенного плана)¹. На ответ Дудкина — следующий вопрос Марчука: как с ЭВМ? Отвечает Котов.

Еще вопрос Гурия Ивановича: сколько лекций прочитали ученые на заводе за три последних месяца, с какой эффективностью?

Восемь, следует ответ, восемь лекций самых крупных ученых. Выступление директора Института экономики и организации промышленного производства, члена-корреспондента АН СССР.

¹ Здесь и далее в этом очерке в скобках — от автора.

пондента АН СССР (сейчас — академик) А. Г. Аганбегяна, проходившее при переполненном зале, закончилось договоренностью о новых совместных работах.

— Есть документ, фиксирующий это? Ставляющий в ответственное положение и вас, и наших товарищей? (Короткое заключение о необходимости таких документов).

— Как подключены к разработке решаемых и запланированных фундаментальных вопросов конструкторские бюро завода?

— Пока участвуют только в создании механических приборов и устройств.

— Есть в этих подразделениях оптика, электроника? К примеру, Нестерихин (Юрий Ефремович Нестерихин — член-корреспондент АН СССР, директор Института автоматики и электрометрии, присутствующий здесь) выдает вам через год задание: спроектировать узел для голографического устройства. А вы отвечаете — у нас нет специалистов. И мы вместе разводим руками: куда же смотрели два эти года!

— Подумаем, Гурий Иванович...

— Институт автоматики и электрометрии, проводя одновременно ОКР (опытно-конструкторскую разработку) и НИР (научно-исследовательскую разработку), выдает за полтора года производству крупнейшую работу. Какие темы мы можем поставить так же?

— Создание приборов контроля пойдет таким же образом.

— Как изучается опыт других предприятий по внедрению АСУ? Что может быть воспринято нами при проектировании нашей системы?

— Создана группа поиска. Уже накоплен большой материал не только для создания АСУ, но и для автоматизации некоторых технологий.

— Президиум Сибирского отделения выделил дополнительно к бюджету институтов 150 тысяч рублей на заводские работы. Какие методы и формы материального поощрения предложил завод для интенсификации внедренческих работ?

— Будем поощрять в зависимости от экономического эффекта. Опыта еще нет никакого.

— Поощряли кого-нибудь?

— Нет еще!

— Это нужно делать, и немедленно. Необходимо сочетание принципов морального и материального поощрения. Гурий Иванович берет слово:

— Два несомненных результата: есть четкий план действий, который строго выполняется, и общественное внимание к нашим делам, которое нас ко многому обязывает. Мы вошли в режим активной серьезной работы. Одна из центральных проблем — планирование, экономика, внедре-

ние систем управления. Она должна стать центром сосредоточения усилий. Сегодня я специально пригласил сюда руководителя организации, занимающейся внедрением АСУ. (Представляет гостя — Андрей Фаддеевич Егоров). Андрей Фаддеевич согласился активно включиться в эту работу. Наша система «Барнаул» должна стать фундаментом цеховых АСУ. Трест Егорова поможет внедрить АСУ в одном из цехов — чтобы мы смогли запустить ее к июлю следующего года.

Сибирское отделение отдает заводу электронно-вычислительную машину — для экономии времени, на ней можно будет вести все работы. Машина даст возможность нашим экономистам внедрить на заводе новую серию (10—12) программ по оптимизации плана.

Второй этап — распространение системы на весь завод, это дело самого завода. Предстоит создавать коллектив, который своими силами будет внедрять АСУ дальше.

Вторая значительная проблема — социологические исследования. Нельзя их недооценивать, по рекомендациям социологов мы сможем создавать такие условия на предприятии, которые позволят до минимума свести текучесть кадров. А закрепление кадров — это прямое повышение производительности труда.

Третье направление — станки с программным управлением. Все предприятия смотрят на них сейчас с опаской, с сомнением — брать или не брать. А вдруг — не сумеем наладить? Это психологический шок. А эти станки могут высвободить на заводе не тысячу, а несколько тысяч рабочих.

Автоматы — путь, по которому нам идти. От управления до производства продукции.

После короткого энергичного выступления Марчука — отчеты ученых и специалистов завода, детализирующие положение дел по конкретным темам.

...Сколько наук нужно одному заводу? Химия, кибернетика, математика, экономика, социология, гидродинамика уже задействованы в сотрудничество. Но с углублением контактов, от встречи к встрече круг участников расширяется — и не столько количественно, что само по себе естественно, сколько качественно, что может служить безошибочным показателем своевременности начатого дела.

Выступает Игорь Максимович Бобко — заведующий отделом Вычислительного центра СО АН, кандидат экономических наук (сейчас — доктор наук), один из создателей системы «Барнаул», широко и всесторонне описанной в нашей прессе:

— Цех для первой АСУ на «Сибсельмаше» выбран правильно. Он прост, система будет внедрена быстро, я надеюсь, — досрочно. Но большого экономического эффекта от этой АСУ не нужно ждать. Здесь другая цель — создать за-

водской коллектив внедрения, приобрести первый практический опыт, самим попробовать и поучиться на этом. Мы только начинаем автоматизировать управление — а задачи впереди большие и разнообразные: кроме цеховых, несколько систем по заводууправлению, общезаводская система, которую мы уже назвали — «Сибирь». Необходимость стыковки АСУ технологическими процессами и АСУ производством. К решению этих задач кроме Сибирского отделения нужно подключать и отраслевых разработчиков, и вузы, и проектные институты. В общем виде организационная задача может быть сформулирована так: очень четко распределить обязанности и объединить усилия всех коллективов и организаций.

Да, АСУ — это прежде всего объединение усилий. Объединение ученых разных направлений. Объединение ученых и практиков. Объединение цеховых интересов на предприятии и т. д.

Возникает, к примеру, на предприятии задача повышения производительности труда (как на «Сибсельмаше»). Инженер-технолог будет пытаться решить ее путем применения более производительного технологического процесса и оборудования.

Инженер-организатор предложит меры по совершенствованию организации труда и производства, снижению потерь рабочего времени.

Экономист рассмотрит возможности решения задачи за счет совершенствования оплаты труда, чтобы глубже заинтересовать рабочих в повышении его производительности.

Психолог же в первую очередь предложит меры по созданию благоприятной психологической обстановки на предприятии, более действенного применения моральных стимулов труда и т. д.

Очевидно, максимальных результатов можно достичь при использовании всех возможных мер, при комплексном решении задачи.

Именно эту цель и преследует создание автоматизированной системы управления, главный принцип которой как раз и состоит в комплексности, в системности.

ЭВМ — машина среди машин, интеллектуальная элита среди технических помощников человека в двадцатом веке, работа с ней сложна, общение требует специальной подготовки, и эксплуатация электронного мозга не только в качестве счетов, но и в высшем качестве — управляющего производством, не имела аналогов, знания нужно было приобретать опытом. Тогда, в самом начале развития АСУ, были организованы в стране так называемые опытно-показательные предприятия, получившие технику, кадры и необходимые денежные средства из государственного бюджета.

Назначение таких предприятий академик Н. П. Федо-

ренко определил так: они «должны стать, с одной стороны, теми лабораториями, в которых бы ставились различные экономические эксперименты и отрабатывались бы методы анализа и синтеза проектируемых систем, а с другой стороны, они должны стать прообразом будущего и теми школами передового опыта, в котором могли бы обучать работников предприятий на наглядном примере не словами, а делом».

Примерно та же самая функция, которую должна выполнить на «Сибсельмаше» первая АСУ в цехе сеялок — первая «ласточка» обширной программы автоматизации, предусматриваемой сотрудничеством.

Выступая на июльской встрече, заместитель директора завода по кадрам В. П. Чикинев как бы невзначай обмолвился:

— Годовой срок внедрения АСУ для 53-го цеха — это не напряженный срок, его можно сократить вдвое.

Гурий Иванович тут же согласился:

— Так и запишем — вводите за полгода.

Интересный итог первому сроку содружества подвел тогда Федор Яковлевич Котов, решительно заявив:

— Никакого психологического барьера нет, он сломлен, отброшен, оставлен позади. Есть люди, которые смотрят на наши действия не совсем оптимистически, но мы оптимисты, и мы намерены досрочно выполнять намеченные планы. Завод наш сложен, но тем упорнее надо решать поставленные задачи. Хочу заверить коллег и единомышленников, что заводчане будут делать все от них зависящее, чтобы ускорить развитие предприятия. Оправдаем те усилия, которые ученые вкладывают в наши дела.

Прошло еще четыре месяца, и в том же лекционном зале, что и год назад, вновь собрались уже знакомые нам люди: встреча снова была праздничной — все-таки первая годовщина. И, конечно, деловой.

— Полгода назад, — признался заведующий лабораторией Института математики Ю. С. Завьялов, — я принадлежал к числу тех, кто считал, что содружество развивается не совсем быстро. Но теперь очевидно, какой большой путь успели мы пройти за этот год. Благодаря своевременной подготовке заводских специалистов первый станок с программным управлением был освоен в течение недели. Сейчас на заводе действует 26 программ, к концу года их будет 46—50.

Робот-полуавтомат уже установлен в прессовом цехе. Кое-где контролирующие приборы проходят испытание. Но не только в этом суть — «не в железках», будут «железки», если люди захотят этого.

— А люди, — сказал Гурий Иванович, — исполнены не просто огромной ответственности за дело — они теперь иначе жить не могут. Минувший год принес нам много радостей, радостей от конкретной реализации наших предло-

жений. Появилась и целая гамма новых проблем, которые могли родиться только в процессе совместного творчества. Развивается, без преувеличения, наука внедрения, в которой каждый опыт, каждый пройденный шаг важны как элемент познания.

Один из конструкторов завода — второй по счету сибсельмашевец, без отрыва от производства защитивший кандидатскую диссертацию. Ему, конечно, было трудно: и перегрузки, и перенапряжение, и желание все бросить, и преодоление самого себя... Но, работая над диссертацией по исследованию воздухораспределительных устройств, он сделал изобретение, которое «приносит заводу немалую прибыль, сокращая затраты труда на наладку оборудования, расход аппаратуры и электроэнергии».

Вот один из первых тезисов ученого-практика, завоевавшего права на обобщение ценой нелегкого личного опыта:

— Я твердо убежден: только тогда «пожары» и «узкие места» у нас прекратятся, когда мы будем думать о перспективе. Чуть создали задел — легче брать под контроль и стихию. Вот пример — недавно мы осуществили комплексную перестройку на тарном заводе: сменили помещение, оборудование, организацию труда и т. д. Решили задачу для одного вида тары и создали себе задел на дальнейшее. Дальше будет легче: подобные участки создадим для других видов.

И тут же добавляет:

— Но досталось это нам очень тяжело.

С этого начинается трудный разговор — трудный, потому что о трудностях и еще потому, что у работников конструкторского бюро завода несколько особенный взгляд на перспективы развития сотрудничества.

Конструкторам было тяжело совмещать решение текущих задач (СКТБ занято разработкой нестандартного оборудования по десяти техническим направлениям — «хватит на десять НИИ») и задач не очень горящих, пока «спокойных», завтрашних.

Сотрудничество с учеными, предсказывает инженер, непременно натолкнется на эту проблему — слабость конструкторско-технологической базы на предприятии.

В Куйбышевском институте, например, по рассказам его выпускников, поступили в свое время очень дальновидно: выделили специальную группу студентов, которых готовили с конструкторским уклоном. Все выпускники этой группы — сейчас ведущие сотрудники конструкторских служб крупных предприятий.

На заводе говорят: для того, чтобы вырастить хорошего конструктора, нужно десять лет. Практик с пятнадцатилетним стажем — готовый «ГИП» — главный инженер проекта, одна из самых дефицитных специальностей.

Так что же, разве программа сотрудничества не предусматривает решения кадровой проблемы?

Нет, это одно из центральных ее направлений. Не устает заботиться об этом Гурий Иванович Марчук. Постоянно обращает внимание на учебу специалистов предприятия Федор Яковлевич Котов. Многое уже сделано.

Послушаем другого ученого «Сибсельмаша» — тоже заводского кандидата наук, сотрудника новой, родившейся в ходе сотрудничества лаборатории — лаборатории перспективных проблем:

— У нас будет семь-восемь аспирантов из числа заводских специалистов. Это те, кто уже сдали кандидатские экзамены, самая «зеленая» наша молодежь, «свежие» мозги недавних выпускников вузов. Сейчас идет подбор тем и руководителей. Второй «эшелон» — другого качества, люди с большим практическим опытом, те, у кого есть и темы, и контакты с наукой, но нет кандидатского минимума, руководители различных технических служб, сами способные очень часто быть руководителями тем. Они занимаются сейчас на курсах по сдаче минимума, их тридцать пять человек. Третья группа — наш перспективный потенциал — желающие заниматься научной работой, присматривающиеся, выбирающие, таких около тридцати.

Лаборатория разрабатывает планы занятий технологов и конструкторов, предусмотрены стажировки специалистов «Сибсельмаша» в академических институтах. Специальные кадры для завода будет готовить Новосибирский университет. Но...

— Университет не способен дать нам конструкторские кадры, — убеждены инженеры. — Там совершенно другой профиль образования. Вклад в технический прогресс Новосибирска мог бы внести НЭТИ, если бы организовал подготовку конструкторов. Этих ребят на руках растаскивали бы по предприятиям — сейчас в городе нет ни одного вуза с такой специализацией. Инженеры-механики — вот то звено, на котором будут обрываться многие наши самые прекрасные начинания. Нужны конструкторы широкого профиля, знающие завод, знающие все лучшие достижения конструкторской мысли!

Сотрудник лаборатории перспективных проблем говорил буквально то же самое:

— Задача нашей лаборатории — комплексно замкнуть план на механизацию сначала отдельных процессов, потом — всего предприятия. Но уже на самых первых пробах мы ощутили ограниченность собственной конструкторско-технологической базы. Не все элементы могут быть выполнены в академических институтах — их задача выдавать нам не чертежи даже, а идеи, рассчитанные на опытных,

умелых людей. Вся конкретная разработка ложится на наши плечи, а эти плечи пока слабоваты.

Любопытную иллюстрацию к этому положению приводили в своем докладе на мартовской (1973-й год) научно-практической конференции ученые секретари президиума Сибирского отделения АН СССР А. Романов, П. Даниловцев, Ю. Каныгин:

«На предприятиях Сибири распространялась анкета, в которой был сформулирован ряд вопросов, направленных на выяснение причин, сдерживающих внедрение новой техники и технологии.

В опросе приняли участие более ста директоров заводов и НИИ, руководителей организаций и их заместителей.

Один из наиболее интересных вопросов:

Если все разработки, предложенные вашему предприятию (учреждению, ведомству) за последние десять лет, принять за сто процентов, то какой процент из них (примерно) не внедрен?

Большинство ответов сводилось к цифре «50—60». При этом главным тормозом продвижения разработок в практику, судя по ответам, выступает относительная слабость заводских исследовательских служб, их неспособность довести каждую разработку до полной завершенности».

Таким образом, необходимость развития прикладной базы предприятий — это уже общественно-осознанная проблема.

Вероятно, сотрудничеству «СО АН — «Сибсельмаш» предстоит внести в ее решение свой вклад, предстоит еще искать эффективные и энергичные пути выхода из сложившейся ситуации.

По словам умного человека и талантливого руководителя, одного из инициаторов сближения практики с наукой, бывшего директора турбогенераторного завода Николая Иосифовича Школьников (нет его, к величайшему сожалению, в живых), умение предвидеть — «это способность жить по принципу максимальных преимуществ в будущем, а не по принципу минимальных неприятностей сегодня».

И еще раз вспомнились мне слова Николая Иосифовича Школьников — по другому поводу.

Говоря о сложностях и актуальности проблем внедрения, Николай Иосифович так обрисовал ситуацию:

— Сегодня успех внедрения зависит от состояния промышленности. Чаще всего идеи пропадают потому, что уровень производства слишком низок для их реализации. Но может сложиться со временем другая обстановка — промышленность будет мощной, способной оперативно перестраиваться, «на лету» хватать ценные предложения, а научного задела не будет доставать. В некоторых самых пе-

редовых отраслях такая тенденция намечается уже сегодня. Опасность вполне реальная, и думать о ней пора.

Прошло три года после разговора со Школьниковым — и вот один из ведущих конструкторов Сибсельмаша комментирует ход сотрудничества Академии и завода:

— Ученые твердо убеждены в том, что задела их лабораторий нам хватит надолго, что дело только в утилизации результатов их фундаментальных исследований. Но мы уже сегодня не можем довольствоваться «побочным продуктом» академического поиска — нам нужны специальные исследования, специальные работы, в комплексе решающие наши задачи. Я, знаете, за какое сотрудничество двумя руками? Вот за какое: берем вместе один цех и доводим его до высших технических кондиций.

Между прочим, именно так и развивается тема замены бензина — о ней рассказывалось раньше.

Так, наверное, и пойдет сотрудничество — по пути, подсказанному уже самым первым опытом. Именно поэтому расширяется от встречи к встрече представительство организаций и учреждений.

И в этой связи возникает еще одна проблема (сколько раз уже упомянуто это слово даже на страницах небольшого очерка! Что делать: мы живем во времена куда как щедрые на вопросы и куда как сдержанные в ответах). Не хочу сравнивать программу перевооружения одного завода с космической программой — несопоставимы масштабы. Но и та и другая — программы комплексные, и космическая стала для деловых кругов нашего общества школой великолепного организаторского подхода к сложнейшим комплексным программам.

Там выросли организаторы всех уровней и рангов — от начальников участков и цехов до генерального конструктора, воплотившего в себе лучшие черты творца, администратора, руководителя.

И вот представьте себе конкретную ситуацию сотрудничества по одной хотя бы теме, когда оно развернется в полную силу. Пусть это будет тема автоматизации управления — самая комплексная из всех комплексов.

ВЦ считает, обрабатывает, программирует.

Научно-исследовательский институт труда разрабатывает нормативы.

Разработчики АСУ готовят документацию, шифры, учат людей в цехах.

Институт экономики и организации промышленного производства анализирует экономические аспекты, выдает перспективные выкладки.

И еще целый ряд институтов и организаций заняты автоматизацией управления технологическими процессами

(АСУ и АСУТП — две линии, которые рано или поздно сойдутся).

Завод — испытательный полигон, где все проверяется, устанавливается, пробуется, на заводе — свои обстоятельства, свои условия, свои люди со своими возможностями и невозможностями, свои ошибки и поправки.

Кто, какой именно человек сосредоточивает в себе всю информацию о ходе дела, имеет право вмешиваться в него независимо от организации или учреждения, право приказа и контроля, способен координировать усилия всех в одном направлении?

Пока на этот вопрос есть один ответ: коллективное диспетчерское совещание.

Совещания собираются раз в три месяца — этот срок может оказаться слишком долгим для решения оперативных задач. Совещание будет рассматривать ход выполнения сразу всех тем — детали одной могут быть упущены.

Совещание — коллегиальный орган, а будничная практика требует единоначалия.

Совещание — контрольный орган, а делу нужен еще и руководитель-исполнитель коллективных решений.

Кого же выдвинет жизнь в качестве организаторов? Трудно сказать. Наверное, представителей и лабораторий, и цехов.

Но несомненно — выдвинет. Такое дело, как это, перспективно в первую очередь как раз в отношении роста людей, динамики характеров, формирования деятелей крупных масштабов.

Организационные формы нового типа сотрудничества только нащупываются — ничто в процессе сближения пока еще не стабилизировано, кроме самой тенденции сближения. Нет готовых рецептов, нет даже подходящих рекомендаций — опыт частных случаев, влияние общих тенденций заставляют лишь энергичнее искать радикальные способы претворения в жизнь интересной и нужной идеи.

* * *

И, в заключение, несколько новых строк.

Содружество «СО АН — «Сибсельмаш» проживает вторую общую пятилетку. Его результаты уже можно подсчитать даже в рублях. По данным завода, экономия от внедрения совместных разработок за 1971—1975 годы исчисляется примерно в один миллион рублей. Но, несмотря на точность подсчетов, «рублевый» подход — слишком приблизительная и поверхностная оценка значения эксперимента.

— Главный результат мы видим прежде всего в качественном росте квалификации специалистов завода, повы-

шении уровня научного мышления, в резком изменении их подхода к решению производственных задач, — подытоживает новый директор «Сибсельмаша» Октябрь Васильевич Кузнецов. — Совместная работа с учеными позволила нашим специалистам браться за решение таких больших и сложных проблем, которых раньше мы избегали.

Совсем недавно сформирован и утвержден новый план сотрудничества до 1980 года. План состоит из шестнадцати крупномасштабных и комплексных тем, вобравших в себя результаты и опыт первых разработок. Работы по мощным растворам, к примеру, входят теперь — как составная часть — в проект АСУТП гальванического цеха.

Стержень сотрудничества на десятую пятилетку составляют автоматизированные системы управления отдельными процессами и цехами — основа дальнейшего технического перевооружения завода.

— Мы сами учимся на этом деле, — говорил как-то Гурий Иванович Марчук. — Мы, ученые Сибирского отделения, получаем здесь уроки общественно-организаторской практики. Этот эксперимент — школа для всех, кто в нем участвует.

«Школа для всех, кто в нем участвует». Школа для тех, кто последовал примеру сибиряков. Школа для лабораторий и цехов, которые рано или поздно окажутся перед той же необходимостью поиска путей сближения.

Знаменитая «проблема внедрения» — это экономика и психология, образование и организация, масштабные перестройки и частные решения, это люди и еще раз люди, увлеченные, сопротивляющиеся, думающие, энтузиасты, скептики, работники, наблюдатели, фанатики, невольники, искатели...

1973—1977 гг.

ИНСТИТУТ — КБ — ОТРАСЛЬ

Идея НИИ и КБ двойного подчинения (Академия и министерство) — сама по себе определенный итог развития Сибирского отделения АН СССР, действительно ощутившего на определенном этапе необходимость активного промежуточного звена между наукой и промышленностью. «Пояс внедрения» вокруг Новосибирского академгородка представлен сегодня группой научно-технических учреждений нового типа. Формирование этого комплекса еще не закончено, но девять-

НИИ и КБ — уже реальность, они работают несколько лет в новых условиях двойного подчинения, и осмысление первого опыта такого рода заслуживает серьезного внимания.

Научное руководство двумя конструкторскими бюро — «Энергохиммаш» (Министерство нефтяного и химического машиностроения) и сибирского филиала ПТО — «Техэнергохимпром» (Министерство химической промышленности) — осуществляет Институт теплофизики СО АН СССР. По просьбе автора вопросы нового содружества обсуждают: директор Института теплофизики СО АН, член-корреспондент АН СССР САМСОН СЕМЕНОВИЧ КУТАТЕЛАДЗЕ, директор КБ «Энергохиммаш» кандидат технических наук АНАТОЛИЙ ПЕТРОВИЧ БУРДУКОВ и главный инженер «Техэнергохимпрома» БОРИС ИОСИФОВИЧ ПСАХИС.

— Идея двойного подчинения содержит в себе не только новый подход к проблеме внедрения, но и зерно возможных противоречий. Два хозяина у одной организации... Удалось ли вам «полюбовно» договориться, не возникает ли на практике острая ситуация «чья возьмет»? Министерство — платит, а музыку, как известно, заказывает тот, кто платит...

С. С. КУТАТЕЛАДЗЕ: Трудность, с которой Вы решили начать разговор, нас, кажется, миновала. Может быть, нам повезло. Несколько слов о предыстории нашего объединения.

Когда Сибирское отделение начало реализовывать идею двойного подчинения, в нашем институте имелись некоторые группы, чья деятельность носила не столько физико-технический, сколько инженерный характер. К этому времени мы имели ряд приложений, на основе которых можно было бы создавать теплообменную, химическую и холодильную аппаратуру. КБ как бы созрели в недрах института. В министерствах наша инициатива встретила поддержку, и ничто, собственно говоря, не мешало нам осуществить эту идею.

А. П. БУРДУКОВ: Наше КБ развивает три основных направления: мы создаем холодильную и теплообменную аппаратуру, криогенную технику, дуговые плазмогенераторы. Весь «портфель» наших заказов на 100% подтвержден и обеспечен разработками института.

Насколько мне известно, некоторые КБ организовывались по такому принципу: часть тематики — институтская,

часть — министерская. У нас с самого начала была другая идеология: институт — научный руководитель всех работ КБ, он продуцирует идеи, воплощает их в машины на уровне даже, может быть, техпроекта, а мы занимаемся доводкой. Наша задача — выпускать образцы массовой продукции на высшем научно-техническом уровне.

Б. И. ПСАХИС: До сих пор опыта работы технологического КБ в министерстве химической промышленности не было. Но не только и не столько это обстоятельство обеспечивает нам внимание министерства, сколько наш главный козырь — идейное покровительство Академии. Во-первых, мы имеем редкую возможность компетентно оценить любую новую идею. Мне приходилось взаимодействовать со многими проектно-технологическими организациями, и все они испытывают одно затруднение: негде проверить значимость идеи, не с кем решить изначальный вопрос «быть или не быть». У нас же в качестве консультантов выступают ведущие сотрудники академического института. И второе — институт подготовил для нас хорошую идейную базу. Так же, как и «Энергохиммаш», мы фактически не выходим за пределы тех задач, которые решаются в институте. В нашем КБ развиваются тоже три направления: выявление и использование вторичных энергоресурсов, выявление и уничтожение твердых отходов, плазмохимия. О каждом можно говорить отдельно, но все они идейно обеспечены Академией.

С. С. КУТАТЕЛАДЗЕ: Наши отношения формализованы: есть «Положение», утвержденное министерством и руководством Сибирского отделения АН СССР. Под планами КБ стоит подпись директора института, только после этого планы утверждаются заместителем министра. Каждым направлением в КБ руководит ведущий сотрудник института, «глава» этой проблемы. И все руководители отделов КБ — люди, подготовленные институтом.

Иначе говоря, барьеров непонимания нам преодолевать не пришлось. В министерствах мы встретили образованных и широко мыслящих руководителей, умеющих бережно поддерживать развитие новой формы контактов науки и промышленности.

Я думаю, что у нас первоначальный замысел осуществляется без больших искажений потому, что...

А. П. БУРДУКОВ: Правильно подобраны кадры?

С. С. КУТАТЕЛАДЗЕ: И это, конечно. Но не только. Начнем с того, что сам институт располагал достаточным запасом идей для реализации. Важно и то, что институт все-таки физико-технического профиля, и у нас была группа высококвалифицированных ученых-инженеров, прекрасно понимающих потребности промышленности. Если бы

таких людей не было, вышел бы... кавардак! И третье: хорошие люди в отрасли, что я готов повторить еще неоднократно, потому что без них трудно представить себе успех «двойного подчинения».

А. П. БУРДУКОВ: Несколько отраслевых институтов нашего министерства насчитывают в общем около сорока докторов наук. В одном Институте теплофизики работает больше десяти докторов наук, и все они тесно связаны с деятельностью КБ. Причем это все специалисты высокого класса по своим вопросам. Мы вместе делаем установки, вместе проводим стендовые испытания, заседания техсоветов и так далее, то есть контакты самые тесные и деловые. И, конечно, это обеспечивает нам высокий уровень разработок. У нас одна «голова» — академический институт...

С. С. КУТАТЕЛАДЗЕ: Но работаете вы по программе министерства!

А. П. БУРДУКОВ: Это и есть наша задача — приспособить академические идеи к потребностям отрасли. Та же холодильная и теплообменная аппаратура — она выпускается массово, это очень металлоемкая продукция, а качественные ее характеристики чрезвычайно низки. И мы должны — и делаем это! — предложить отрасли высокофорсированные системы, основанные на успехах теоретических исследований. Только благодаря институту КБ может успешно развиваться и единственные в стране работы по созданию криовакуумной техники — чрезвычайно мощных и абсолютно чистых вакуумных насосов, вакуумных систем, где охлаждение производится жидким газом с более низкой температурой. Мы выполняем заказы крупных организаций страны — таких, как ЦАГИ, Институт тепловых процессов, Институт высоких температур, Ленинградский университет и так далее.

Или другой пример. Институт построил на Камчатке геотермальную станцию, использующую низкотемпературное тепло. Мы же непрерывно получаем сейчас запросы от металлургов: помогите утилизировать вторичную энергию, сбросное тепло. Ведь легче поставить небольшую турбину, чем строить новую электростанцию, а дефицит энергии все острее ощущает промышленность европейской части страны. Нужда отрасли — а нам уже известно, как решать задачу.

Б. И. ПСАХИС: Мы пошли по другому пути. Знаем, как эффективно использовать вторичные ресурсы — так давайте посмотрим, как это делается на предприятиях? Всю химическую промышленность нам не объять — это 400 предприятий, начнем с одной подотрасли. Выбрали производство соды, посмотрели примерно десять заводов, положение, конечно, неблагоприятное. Заводы, загрязняя окружающую среду, теряют много тепла, топлива, никак даже не расценивая вторичные ресурсы. Мы показали промышленности,

как можно использовать эти потери. Внедрение наших разработок идет пока только по содовым предприятиям, но мы расширяем сферу исследований — запаса идей для этого хватает.

С. С. КУТАТЕЛАДЗЕ: Главный итог пяти лет работы: между тремя нашими организациями сложились неформальные межведомственные связи. Что особенно интересно в нашем случае? Это первый — по крайней мере в новосибирском «поясе внедрения» — пример фактического межведомственного научно-технического объединения. У нас получилась плодотворная цепочка: академический институт — КБ машиностроительное — КБ технологическое. Наука — техника — технология.

— И это — полная цепочка? Проблему системы внедрения можно считать решенной?

С. С. КУТАТЕЛАДЗЕ: Скорее, это начало будущей системы. Но даже в таком виде она дает очевидный выигрыш во времени. Когда у нас не было СКБ, мы тратили на внедрение плазмохимической аппаратуры 7—8 лет. Появилось СКБ — и мы смогли за два года целиком оснастить плазмотронами промышленный цех плазменного ацетилена. Без СКБ, например, мы бы просто не смогли сделать уникальный криогенно-вакуумный комплекс, который недавно прошел опытные испытания и передается в серию.

А. П. БУРДУКОВ: Конечно, внедрение через КБ — наиболее прямой и наиболее эффективный путь, но... Отношения с промышленностью по-прежнему непросты, главным образом из-за того, что КБ не имеют достаточно развитой собственной производственной базы.

Нужно нам было делать вакуумные установки для ЦАГИ и ЛГУ. Какой завод возьмется за их изготовление?.. Ведь это совершенно новая аппаратура, в процессе выпуска неизбежны и доработки, и дополнительные испытания, и изменения. Хорошо, что в институте эти камеры были достаточно освоены, и мы смогли сделать их на опытном заводе Сибирского отделения: в отрасли их — с небольшими доработками — практически повторили. Относительно просто решается и задача с плазмотронами: это небольшие машины. А если взять наши абсорбционные установки... Здесь без заводов машиностроения нам не обойтись. И мы, конечно, договариваемся в каждом конкретном случае, но организационно этот вопрос не решен.

Б. И. ПСАХИС: Полная цепочка, как мне кажется, должна выглядеть так: СО АН — КБ — отраслевой институт — завод-изготовитель — завод-«внедренец». КБ «Энергохиммаш» создает аппаратуру для нашего министерства. Они могут сделать очень производительную машину. Мы должны ее приспособить к такому технологическому

процессу, который максимально выиграет от ее применения. Затем мы должны передать машину отраслевому институту, который выдаст проекты заводу-изготовителю. Затем останется опробовать машину на заводе-«разведчике». Вот тогда цепь замкнется!

А. П. БУРДУКОВ: Практически все эти звенья есть, мы их нашли, но эти связи не узаконены, не формализованы, и потому — не всегда надежны. Мое представление об идеальной системе близко к тому, о чем говорит Борис Иосифович. При академическом институте — два конструкторских бюро (машиностроительное и технологическое), за ними — отраслевой институт, за ним — два завода: изготовитель и испытатель. После завода-испытателя министерство смело может делать серийный заказ. Все просто! Но сейчас отсутствует важное промежуточное звено: производственная база самих КБ.

С. С. КУТАТЕЛАДЗЕ: Производственная база для выпуска головных образцов необходима. Речь идет ведь не о межконтинентальной ракете, а о машинах умеренных габаритов. В этом случае и опытные, и головные образцы нужно уметь делать самим. Конструкторское бюро должно иметь возможность точить детали для своих машин.

Б. И. ПСАХИС: Из-за двойного подчинения некому нас строить. У всех строительных забот хватает. Вот если бы комплекс создавался по единому плану и вел строительство «Сибакадемстрой», мы бы, наверное, давно имели все, что нужно.

А. П. БУРДУКОВ: Необходим единый заказчик, и самый лучший вариант — УКС (Управление капитального строительства) Сибирского отделения, имеющий блестящий опыт создания научного комплекса.

С. С. КУТАТЕЛАДЗЕ: «Энергохиммашу» министерство выделило три миллиона рублей на эту пятилетку. Деньги немалые, но кому их дать, чтобы на них велось строительство? Такая ситуация — и с жильем для КБ, что ставит эти организации в очень трудное положение: уходят хорошие работники, а новых — хороших! — не заманишь. Сибирское отделение должно взять на себя все эти заботы. И первые шаги уже делаются. Созданы два совета, которые — в числе прочих — будут рассматривать и вопросы первоочередности строительства в «зоне внедрения».

Проблема, я уверен, будет решена. Ведь Академгородок — от первых щитовых домиков до благоустроенных кварталов — строился десять лет. Но... вторая пятилетка в жизни КБ началась, и нужно поторопиться помочь им. Ведь когда они твердо встанут на ноги, государство будет получать действительно сотни миллионов рублей экономии в год. Это не преувеличение — первые результаты деятельности КБ убедительно доказывают их высокую эффективность.

Я бы хотел поставить еще один, менее известный, но, по-моему, достаточно важный вопрос. Отдавая свои идеи и разработки конструкторским бюро, академический институт по существующему порядку автоматически исключает их из собственных планов внедрения. И получается, что большая консультационная, творческая, организационная работа — а сколько ее прибавилось с появлением КБ, да еще дзук! — нигде не фиксируется. В планы деятельности институтов нужно ввести графу, отражающую научное руководство КБ.

Б. И. ПСАХИС: Формально сложилось такое положение, что институт никак не заинтересован в работе КБ: он должен выполнять собственные планы внедрения, и только неформальные отношения позволяют нам сообщать делать многие вещи.

С. С. КУТАТЕЛАДЗЕ: Словом, вернемся к тому, с чего мы начали. Взаимоотношения у нас прекрасные, но решение многих вопросов зависит — увы! — не от этого. Ход эксперимента доказал плодотворность идеи. Ее жизнеспособность должны обеспечить новые решения на самом высоком уровне.

1977 г.

ИСПЫТАНИЕ ВРЕМЕНЕМ

Интервью с заместителем директора Института катализа СО АН СССР, доктором химических наук
РОМАНОМ АЛЕКСЕЕВИЧЕМ БУЯНОВЫМ

— Роман Алексеевич, несколько лет назад у института появилась новая забота — специальное конструкторско-технологическое бюро катализаторов (СКТБ). Как время оценивает идею создания организаций-посредников двойного подчинения? Результаты сотрудничества?

— Идея сомнений не вызывала и не вызывает, но вот правовые основы этого нового эксперимента требовали разработки. Для того, чтобы наши взаимоотношения определялись не только личными симпатиями или индивидуальным осознанием необходимости и пользы такого сотрудничества, нужны были определенные документы. Долгое время ничего подобного не было — многие министерства считали, что их распоряжения разрешают все правовые вопросы отношений КБ и институтов. Немало сил и времени нам пришлось потратить на преодоление ведомственных тенденций

и подписать, наконец, «Устав» и приложение к нему, четко оговаривающие взаимные права и обязанности. Эти документы сняли массу недоразумений, в них — самое главное, как мне кажется, — была четко определена роль института: на нас возложили всю научную и моральную ответственность за деятельность СКТБ. Институту было дано право загружать СКТБ работой не менее, чем на две трети его объемов. Не менее — и если захотим больше, — пожалуй. А вот если министерство захочет больше, то... ему больше нельзя. Его права — не более одной трети. Так мы получили возможность загружать СКТБ нашими разработками, и министерство вынуждено считаться с нами.

За эти годы мы создали дружные творческие коллективы, сотрудники института стали научными руководителями отделов и тем СКТБ, они отвечают за уровень и сроки выполнения работ бюро. По всем темам проводятся совместные совещания, на которых анализируется состояние дел. У нас уже есть очень хорошие результаты. На кемеровском заводе «Карболит» впервые в Советском Союзе пускается крупное производство безметаллового формальдегида. Там установлен реактор мощностью 50 тысяч тонн, работающий на нашем катализаторе. В этом внедрении СКТБ принимало непосредственное и активное участие: у нас набравшаяся вся промышленная партия катализаторов, сотрудники бюро проводили пусковые испытания и т. д.

Вместе с конструкторами мы разрабатываем массу новых идей: это и создание новых катализаторов, и комплексные исследования, связанные с аэродинамическим и математическим моделированием, и конструирование новых химических реакторов.

Мы передали промышленности некоторые процессы очистки окружающей среды. Активные катализаторы, созданные в нашем институте, внедряются с помощью бюро. Такая очистка, например, поставлена на Новосибирском химзаводе. Выбрасываемые раньше окислы азота, пары формальдегида сторают и обезвреживаются.

Ням трудно сейчас даже представить себе, как шло бы внедрение этих и многих других разработок, не имея мы СКТБ. Но и в этой усовершенствованной системе отношений Академии с министерствами не хватает еще одного звена. Нужно строить, скажем, новые специализированные фабрики, которые бы выпускали катализаторы десятками, сотнями и даже тысячами тонн. Ведь речь идет о разработанных процессах, где ответ на вопрос «как» достаточно ясен. Конечно, это заботы отрасли, а не Академии, но отрасль пока слабовато заботится о широком внедрении. Я говорю о том, что выходит за рамки наших отношений с СКТБ, но влияет на них. В бюро есть и будут некоторые тенденции ведомственного тяготения, но мы делаем все для того, чтобы

было понятно: без Академии наук, без наших разработок они много потеряют, если не сказать больше.

В наших деловых контактах большую роль играет сотрудничество партийных организаций. На общих партийных собраниях, на общих заседаниях партийных бюро принимаются решения, не зависящие от ведомственной принадлежности, и это очень помогает совместной работе.

Вообще деятельность СКТБ требует повседневного внимания со стороны института. Когда министерство попадает в трудное положение с размещением какого-нибудь производства, оно находит простой выход: дает задание нашему СКТБ изготовить такой-то катализатор в таких-то количествах. Занимает часть людей, часть мощностей... Точнее — занимало. До «Устава». Сейчас мы можем и отказаться выполнять конъюнктурный заказ, если он идет вразрез с нашими интересами. «Устав» защищает нас от посягательств отрасли «проглотить» СКТБ, хотя все, что делает бюро, идет министерству. Проще всего превратить СКТБ в маленький заводик, и вначале были такие попытки, но нам удалось все-таки внедрить идею двойного подчинения.

— *Появление СКТБ изменило что-нибудь в работе самого института?*

— Прежде всего, заставило нас более конкретно формулировать цели некоторых исследований. Раньше, когда внедрение было скорее удачей, чем закономерностью, многие научные сотрудники считали отчет главным результатом своей работы. Появилось СКТБ, и оказалось, что для укрупненных испытаний нужен определенный объем специфической информации, нужны конкретные прописи, разработка технических условий для катализаторов, нужно заботиться о качестве сырья и так далее. В науке мы привыкли думать над тем, как делать, а близость промышленности заставляет нас думать еще и над тем, из чего делать, к каким условиям приспособляться и т. д. Все это заставило нас серьезно продумать планы внедрений и, конечно, кое-что изменить в тематике института.

СКТБ потребовало от нас конкретности. И мне кажется, что только благодаря этому некоторые наши сотрудники узнали, грубо говоря, что творог добывается не из вареников. Сейчас научный сотрудник лишен возможности отделиться общими декларациями. Все, кажется, уже привыкли задавать себе контрольный вопрос: а что эта идея, разработка, предложение дадут практически? И это — чрезвычайно полезно.

— *А не может получиться так, что, «повзрослев», бюро начнет диктовать институту свои условия: навязывать тематику, корректировать планы исследований и т. д.?*

— Я думаю, это невозможно. СКТБ вырастет до своей проектной мощности — 500 человек — и будет в полную силу заниматься внедрением наших катализаторов. Что сейчас нас лимитирует? Бюро не имеет достаточной базы для производства крупных испытаний и партий катализаторов. А мелкие масштабы удорожают стоимость химикатов в пять-десять раз, что нередко пугает промышленность. Нужен еще один корпус, вопрос о его строительстве обсуждается.

Думаю, что болезни роста, которые мы сейчас переживаем, — трудности со строительством, оборудованием, жильем, — со временем пройдут.

Основы для плодотворного сотрудничества созданы. Мы передали СКТБ много своих людей, треть сотрудников бюро — институтские кадры. Отношения с министерством сейчас можно назвать хорошими. Там понимают, что без нас СКТБ просто захиреет. Идея двойного подчинения выдержала испытание временем, но время же и совершенствует ее по-своему.

1977 г.



ПОИСК — И РУБЛЬ

Академик В. С. Немчинов назвал экономиста «социальным инженером». Все в большей степени решение многих хозяйственных и организационных вопросов зависит от развития экономической науки. В 1974 году по просьбе автора руководители институтов Сибирского отделения АН СССР ответили на такие вопросы:

Ваше отношение к методикам определения эффективности научного поиска?

Чего Вы ждете от экономической науки? Есть ли проблемы, лежащие на стыке экономической и вашей науки?

Какова, по-вашему, роль экономической науки среди других наук? Какое из достижений экономической науки Вам кажется наиболее важным и интересным?

А. А. ТРОФИМУК,
академик

Андрей Алексеевич Трофимук — директор Института геологии и геофизики Сибирского отделения АН СССР, первый заместитель председателя президиума СО АН СССР, Герой Социалистического Труда. А. А. Трофимук — крупнейший ученый в области геологии нефти и газа, организатор и руководитель многих научных и производственных геологических коллективов. С его именем связаны открытие и освоение Волго-Уральской и Западно-Сибирской нефтегазоносных провинций. Активный участник организации и развития Новосибирского научного центра и всех филиалов Сибирского отделения АН СССР.

Геологам принадлежит первое, но отнюдь не решающее слово в освоении подземных богатств страны. Открытие месторождения, высшая степень его изученности — важный результат для ученого, но полное удовлетворение геолог испытывает только тогда, когда найденные им богатства используются. Добываемая геологией информация о месторождениях полезных ископаемых — лишь начало огромной работы по их освоению, в которой определяющее значение принадлежит экономике.

Как-то академик Михаил Адольфович Стырикович высказал в нашей с ним беседе такую мысль: эффективность использования того или иного месторождения определяется ответом на вопрос, какую пользу приносит или принесет разработка этого месторождения народному хозяйству. Снижится ли, к примеру, стоимость железной руды с вводом нового месторождения, или затраты на его освоение и эксплуатацию приведут к удорожанию руды в целом по стране? Кажется, очень простой способ, но такой критерий требует в первую очередь от экономической науки масштабного и комплексного подхода к прогнозам и оценкам.

Геологов часто упрекают в разбросанности поиска, в том, что они ищут новые полезные ископаемые, не считаясь с освоенностью территорий. Это несправедливо. Следует ругать за то, что слишком детально изучаются новые месторождения, слишком еще медленно внедряются новые научные методы и методики, позволяющие получать полноценную информацию с минимальными затратами и в оперативные сроки.

Геологи, например, убеждены, что Восточная Сибирь способна удивить нас не меньше, чем Западная, но очень мало пока делается для того, чтобы подтвердить научные предположения. Поиск все еще диктуется потребностями сегодняшнего дня, в то время как уровень современной геологической науки позволяет ценой минимальных затрат дать общие оценки всех богатств огромной территории нашей страны.

Винувата ли экономическая наука в том, что мы и по сей день имеем белые пятна на карте залежей полезных ископаемых? Вопрос о вине, может быть, и неправомерен, но кто, как не ученые-экономисты, много внимания уделяющие сегодня перспективному планированию, должны доказать государственную необходимость полной информации о запасах минерально-сырьевой базы страны? Именно экономическая наука должна стимулировать геологию на создание общих оценок. Но, по моему мнению, она все еще отстает от запросов практики, ее развитие еще не достигло кульминации, и нужно делать все для ее расцвета.

В работе «О слоях земных» Ломоносов писал: «Нет сомнения, что науки наукам много весьма способствуют, как Физика Химии, Физике Математика, нравоучительная наука и история — стихотворству; однако же не каждая каждой. Что могут хорошие рифмы в доказательстве Пифагоровой теоремы? Или что пользует знание причин возвышения и падения Римской империи в изъяснении обращения крови в животном теле?» Развивая эту мысль применительно к современности, можно сказать, что ни одна наука не может соперничать с экономической по степени влияния на развитие других фундаментальных наук. Ее прогнозы, методики, методы способны оказать неоценимую помощь развитию и научного приборостроения, и химии, и биологии и т. д.

В этом отношении заслуживает всяческого одобрения и поддержки деятельность Института экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения АН СССР — института нового типа, развивающего новый комплексный подход к решению экономических проблем. Овладение математическими методами исследования позволяет ученым-экономистам изучать самые сложные варианты хозяйственных связей, всесторонне и полно учитывать взаимные влияния, преодолевать отраслевой подход и давать научно обоснованные рекомендации. Деятельность сибирских ученых-экономистов вносит существенный вклад в обоснование решений по развитию экономики страны, особенно Сибири. Результаты их исследований, их идеи находят отражение в партийно-правительственных документах. Они направлены на совершенствование экономической практики, и пользу такой направленности трудно переоценить.

Г. И. МАРЧУК, академик

Гурий Иванович Марчук — директор Вычислительного центра, лауреат Ленинской премии, Герой Социалистического Труда. Г. И. Марчук — крупный ученый в области прикладной и вычислительной математики, автор более ста научных работ. Широко известны его результаты в области расчета ядерных реакторов, физики атмосферы и океана, вычислительной математики и вычислительной техники.

Переход научного открытия в сферу материального производства — сегодня самое слабое звено в системе «наука — промышленность». Характерная черта современной стадии развития науки — бурный рост прикладных исследований (ориентированных на «проект»), с помощью которых наука все более смыкается с хозяйственным опытом. И, тем не менее, подсчитано, что до внедрения доводится не более 30—50 процентов работ, вышедших из стадии научных изысканий.

Неизбежность — при таком положении — быстрого морального старения полученных результатов приводит иногда к опасной недооценке роли фундаментальных исследований. Экономическая наука еще не предложила методик для определения эффективности фундаментального поиска, хотя забота о развитии теоретических исследований возведена в нашей стране в ранг государственной политики. Иначе и не может быть — все, что сейчас в наибольшей мере определяет технический потенциал страны (ЭВМ, атомные реакторы, сверхзвуковая авиация, криогенная техника, оборудование с программными устройствами и т. д.), обязано своим происхождением фундаментальной науке. Сфера сугубо теоретических проблем является своего рода тем «резервуаром», из которого вытекают многочисленные «ручьи» технологических циклов в различных сферах производства.

Интересно, что Япония, до последних лет концентрировавшая усилия на применении готовых результатов науки, энергично импортируя их из-за рубежа, спешно пересматривает отношение к фундаментальным наукам. Выигрывая на внедрении передового иностранного опыта, страна эта пренебрегала разработкой теоретических проблем и начала чувствительно ощущать последствия такой политики.

Опыт технического прогресса убеждает, что область фундаментальных исследований должна на восемь-десять лет опережать конкретные технологические и хозяйственные потребности. Иначе насущная необходимость их решения может натолкнуться на отсутствие научного задела.

Но как оптимально планировать развитие теоретического поиска, как подсчитывать его эффективность — на эти вопросы должна ответить экономическая наука.

Проблема, смежная для экономической и всех других наук, — это все же внедрение, множество аспектов которого требует и теоретических подходов и практических рекомендаций.

Если в начале шестидесятых годов удельный вес разработок СО АН, по тем или иным причинам не реализованных, составлял 25—30 процентов, то к концу прошедшего десятилетия он повысился до 35—40 процентов. Причины требуют глубокого экономического анализа.

Так, все еще существует разрыв между планированием науки и промышленности. Основой планирования в науке является пятилетний план. В основе же плановой работы на промышленных предприятиях фактически по-прежнему лежит годовой план. Именно поэтому предприятия неохотно идут на внедрение крупных перспективных разработок, так как это неизбежно связано с определенным риском в выполнении текущего плана.

Экономисты должны продумать систему мер, обеспечивающих приток научных сил в отраслевые институты и заводские исследовательские службы. Сейчас лишь четыре процента от общего числа ученых заняты в производстве.

Нужна и точная экономическая оценка новых форм связи науки и промышленности, где практика решительно опережает теорию. Сибирское отделение АН СССР ищет новые пути сближения лабораторий и цехов — я имею в виду комплексные программы сотрудничества с отдельными предприятиями, параллельное проведение НИРа и ОКРа, создание «пояса внедрения» и т. д. И пока это чисто практический поиск, с естественными издержками и ошибками опыта, не освещенного безошибочностью теоретических предсказаний. Мы предоставляем экономической науке огромный экспериментальный материал, нуждающийся в обобщении и осмыслении. И мы надеемся, что экономическая наука возьмет на себя роль организатора и пропагандиста самых эффективных путей внедрения, укажет наилучшие способы реализации научных открытий.

Экономическая наука сегодня — одна из центральных областей знания, призванная по-новому пересмотреть те качественные категории, которые определяют формирование экономической политики.

Появление электронно-вычислительной техники и, вслед за этим, интерес к математике в экономике привели к формированию большого нового направления, связанного с созданием экономико-математических моделей. Экономические связи и экономические воздействия, линейные и нелинейные, настолько сложны, что их очень трудно описать во

всей полноты. Но, абстрагируясь от многих связей, может быть, малосущественных, ученые получили возможность решать сложные задачи на основе более или менее простых моделей. Модели сами по себе не дают окончательного решения, но с их помощью, перебирая варианты входных данных, можно подметить тенденцию и относительную значимость того функционала, который является основным в рассуждениях. Эти модели и результаты их исследований дают богатый материал для обобщений и выводов. Мне кажется, что при разумном использовании применение математических моделей во многих сферах деятельности — и, прежде всего, в экономике — крайне целесообразно.

Однако нельзя и переоценивать значение этих моделей, помня об ограниченности наших описаний, об ограниченности математического понимания сложнейших экономических процессов, которые далеко не всегда могут быть описаны детерминированным путем. Фактор случайности, фактор социальных, политических влияний на решение тех или иных экономических задач должен быть учтен эвристически, должен быть учтен человеком. Творческое осмысление результатов модельных задач, окончательный выбор оптимального варианта с учетом дополнительных, неучтенных в модели связей, всегда будет в экономической науке принадлежать исследователю.

Вычислительный центр тесно связан с Институтом экономики и организации промышленного производства. Комплексная разработка АСУ «Барнаул» объединила усилия нескольких институтов Сибирского отделения. В сводной проблеме АСУ Вычислительный центр решал информационную часть. Как использовать в системе имеющуюся информацию, как ее наилучшим способом переработать — с учетом традиций и сложившихся связей, какую информацию считать существенной, как решить задачи программирования и т. д. То есть, мы должны были дать экономистам фактическую базу для ведения математических экспериментов по созданию оперативного, календарного плана и дальше — оптимального. Оптимальный план невозможен без глубокого, всестороннего анализа деятельности предприятия — от трудовых ресурсов до прибыли. И тот факт, что экономика с помощью математики берется за решение задач, связанных с кардинальным улучшением деятельности промышленного производства, символизирует, по-моему, важный этап в развитии экономической науки.

Органичное сочетание возможностей математического аппарата и человеческого интеллекта, без переоценки первого и при постоянном совершенствовании второго, — вот путь, по которому экономическая наука должна идти к завоеванию тех высот в жизни общества, которые ей надлежит занимать.

С. Л. СОБОЛЕВ, академик

Сергей Львович Соболев — директор Института математики Сибирского отделения АН СССР, Герой Социалистического Труда. С. Л. Соболев — один из крупнейших представителей советской математической школы, автор фундаментальных работ по теории дифференциальных уравнений, теории упругости, теории нелинейных уравнений с частными производными, функциональному анализу и вычислительной математике. Член Эдинбургского Королевского общества (Англия), почетный доктор натурфилософии университета им. Гумбольдта (ГДР), член Итальянской и Французской Академий Наук, почетный доктор физико-математических наук Карлова университета (ЧССР).

Перспективы построения развитого социалистического и коммунистического общества во многом зависят от того, как мы научимся управлять экономикой страны. Прогресс науки, как мне представляется, это основная база, на которой должно строить коммунистическое общество. А эта база, в свою очередь, должна основываться на достижениях математической науки.

Внедрение вычислительной техники расширило и обогатило исследование классических математических моделей явлений природы и творений человеческого рук. Считать стало гораздо легче. Подсчеты стали точными, иногда точнее, чем опыты. Расширились возможности применения расчетов там, где раньше этого нельзя было сделать.

Экономисты «словесного» характера давно уже изжили себя, и экономическая наука на наших глазах меняется качественно благодаря появлению математических моделей. В ней явилась возможность предвидения, возможность точного расчета. Вычислительные машины стали решать задачи большого объема. Математика начала практически претворяться в жизнь и сразу оказалась незаменимой. Сейчас без нее экономическая наука обойтись уже не может.

Правда, первые работы по математической экономике были выполнены еще до появления быстродействующих машин, однако стать действительным помощником ученого-экономиста-математика смогла, лишь опираясь на них.

Машина помогает анализировать дискретные модели, состоящие из общего числа элементов. Такова, например, задача об оптимальных планах перевозок продуктов от заводов к потребителям. Такова задача о том, как быстрее всего объехать заданные города (задача о коммивояжерах), и другие, ей подобные. Многие задачи экономики сводятся к нахождению максимума линейной функции многих пере-

менных при условии соблюдения ряда линейных неравенств. Это задачи линейного программирования. В экономике есть и другие, более сложные вопросы. И для процессов, развивающихся во времени, экономисты строят динамические модели. Их исследуют и оптимизируют. Так можно получить обоснованные прогнозы, строить оптимальные планы на будущее.

Оценка роли математических моделей в экономике зависит от уровня понимания математики. Нередко математику принимают за мельницу, которая перемелет все, что в нее заложат: зерно — так зерно, мусор — так мусор, математике, мол, это безразлично. Но математика сегодня не такова — она не только решает математические задачи, но создает на основе новых понятий новый класс моделей действительности, отражающих новые стороны этой действительности, а затем исследует их. Конечно, если эти модели нелепы, то и их исследования ничего хорошего не дадут. Но не надо забывать о том, что само построение моделей — в основном математическая задача, и она решается на высшем уровне логики и целесообразности.

С. С. КУТАТЕЛАДЗЕ, член-корреспондент АН СССР

Самсон Семенович Кутателадзе — директор Института теплофизики Сибирского отделения АН СССР, крупный специалист в области теплопередачи и физической гидродинамики, автор более 140 научных работ, в том числе — 13 монографий по проблемам теплообмена. Первый советский лауреат Международной премии имени Макса Джекоба, присуждаемой за выдающиеся исследования в области теории теплоты.

Определение эффективности научного поиска и до сих пор, на мой взгляд, сложнейшая экономическая проблема. Считать желательно, считать должно, но всегда ли это возможно в производстве научных идей, в фундаментальных исследованиях? Так, мы разработали в институте некоторые новые аспекты теории турбулентного пограничного слоя — первый набор соответствующих формул, не содержащих эмпирических констант. Эти формулы буквально «на ходу» начали применяться для самых разных расчетов, но кто и как смог бы подсчитать экономическую эффективность нового теоретического подхода? Во всяком случае, мне такие методики неизвестны.

Критерии оценки деятельности академического инсти-

тута — крупные открытия и новые принципы, фундаментальные результаты, экономическую выгоду которых чаще всего невозможно подсчитать сразу. Иногда десятилетия отделяют теоретическую идею от ее воплощения в машину или технологию — по причинам научным, техническим, организационным. Значит ли это, что сам по себе процесс лабораторного поиска был убыточным? Уверен, что ни один исследователь не согласится с такой постановкой вопроса, хотя экономическая наука еще не вооружила нас бесспорной аргументацией в пользу перспективного поиска.

Это касается и крупных изобретений, методика оценки которых тоже, по-моему, не разработана. Реактор на быстрых нейтронах был задуман за 20—25 лет до его осуществления — как быть с подсчетами экономической эффективности в таком случае?

В нашем институте сейчас разрабатываются два принципиально новых вихревых аппарата. Это установки с огромной технологической перспективой, но пройдет, возможно, пять-десять лет, прежде чем они начнут работать в производственных условиях. Правомерен ли сейчас вопрос об экономической эффективности этой работы?

В таких случаях, мне кажется, уместнее говорить о научно-технической целесообразности, которая сама по себе в итоге приведет к экономической выгоде.

Все значительно проще, когда речь идет о прикладных результатах, имеющих для академического института если не второстепенное, то, во всяком случае, и не главное значение.

Под научным руководством нашего института работают два конструкторских бюро, и здесь, конечно, технико-экономические оценки разработок имеют решающее значение. Одно из наших КБ в числе прочих решает проблему рационализации топливно-энергетического баланса крупных производств. Уже подсчитано, что ряд относительно простых мероприятий позволит сэкономить на одном заводе около 20 миллионов рублей в год.

Вместе с тем же КБ и Институтом катализа мы работаем сейчас над одним новым плазмохимическим процессом. Техничко-экономическое обоснование выполняют для нас химические институты Харькова. Эта конкретная работа позволяет вести конкретные расчеты традиционными способами.

Но как только в тех же КБ рождается принципиально новая технология, неизбежно возникают сложности с ее экономическими оценками. Очевидно, что мы не имеем еще простых и универсальных методик определения экономической эффективности научного поиска.

Ответ на второй вопрос логически вытекает из вышесказанного. Мы ждем от экономической науки методик прог-

нозной оценки, новых идей в способах определения эффективности научного поиска.

К числу смежных проблем физики и экономики в первую очередь принадлежат проблемы энергетики, при этом экономика в энергетике играет решающую роль. Это, кстати, хорошо понимают в Сибирском отделении АН СССР, имеющем в своем составе крупный технико-экономический институт — Институт энергетики в Иркутске.

Одна из актуальных проблем — проблема топливно-энергетического баланса страны, требующая объединенных усилий представителей разных отраслей знания под эгидой ученых-экономистов.

Человечество всегда с пристрастием подсчитывало топливный баланс планеты, учитывая изменения в информации. В нашей стране реальные оценки топливных запасов были впервые сделаны в начале двадцатых годов. Сейчас, после известных открытий и на основании новых прогнозов, мы располагаем оптимистической информацией, но это не упрощает, а, пожалуй, еще более усложняет миссию экономической науки, от которой во многом зависит рациональное и эффективное использование природных ресурсов.

Долгое время мы расценивали ядерную энергию как мощный резерв топливного баланса. Сейчас мы знаем, что количества ядерного топлива ограничены, для его активного вторжения в экономику страны нужны специальные установки, и это — непосредственно технико-экономический вопрос.

Экономика применения холода в современных технологиях. Внедрение сверхпроводящего кабеля в линии электропередач. Передача энергии на большие расстояния. Решение этих и многих других крупных технических проблем в конечном счете во многом зависит от экономистов, от ученых, результаты исследований которых должны обогащать экономическую практику точными и совершенными методами расчетов.

Вооруженная математическими методами, экономическая наука, бесспорно, поднялась на новый качественный уровень, но ей еще много предстоит сделать для завоевания решающих позиций в жизни страны.

Институт экономики и организации промышленного производства — органическая часть Сибирского научного комплекса, решающего самые актуальные проблемы познания и технического прогресса. Мы с интересом следим за работами ученых-экономистов по перспективному планированию, по содержанию межотраслевых моделей, по комплексным региональным проблемам Сибири. Хотелось бы только, чтобы экономический институт уделял больше внимания решению задач, о которых я уже говорил.

В. Л. МАКАРОВ, доктор физико-математических наук

Валерий Леонидович Макаров — заместитель директора института математики Сибирского отделения АН СССР, заведующий математико-экономическим отделением. Исследования В. Л. Макарова по разработке и анализу математических моделей перспективного планирования и экономической динамике широко известны в нашей стране и за рубежом. Автор более пятидесяти научных работ, член Научного совета по оптимальному планированию при АН СССР (отделение экономики), член Научной Комиссии по проблеме «Математическая экономика и исследование операций при АН СССР (отделение математики)».

Одна из основных проблем экономической науки — обоснование процессов технического прогресса. В традиционной экономической науке техническому прогрессу почти не уделялось внимания — в классических работах вы найдете очень немного на эту тему. И если это объяснимо в какой-то мере для науки прошлого, то отсутствие такой отрасли, как экономика технического прогресса, сегодня — явное свидетельство отставания экономической науки.

Научно-технический прогресс — это миллиардные затраты, и подходы к экономическому обоснованию тех или иных технических решений и направлений требуют строго научной оптимизации.

В отношении научных исследований важно правильно определить степень разработанности и выразить результаты в численных показателях, например, в тех же рублях. Это очень сложно, но необходимо. До сих пор, принимая важные решения по перспективам развития науки, люди руководствуются интуицией, личными взглядами и опытом, не опираясь на объективные расчеты. Нужны хотя бы самые приближенные методики, но лично я не знаю ни одной такой методики, которая удовлетворяла бы кого-нибудь, кроме ее создателя. Да и создатель делает, как правило, тысячу оговорок, понимая все несовершенство своего предложения.

В общем, методик определения эффективности научного поиска нет, и я бы не сказал, что есть надежда на их появление в ближайшем будущем: ни одно научное направление концентрированно пока не занимается этой актуальной проблемой.

Наше подразделение в Институте математики СО АН было организовано одним из создателей теории оптимального планирования — академиком Л. В. Канторовичем. Са-

ма теория принадлежит к числу выдающихся достижений экономической науки в последнее время.

Появление теории оптимальной экономики — необходимый шаг, необходимая ступень в познании экономических явлений, в разработке экономической теории. Но вслед за этим возник вторичный вопрос: как практически использовать достижения теории? Как стратегию использования наилучших структур внедрить в реальные экономические структуры?

Один из методов — построение имитационных моделей, которыми в числе других вопросов сейчас и занимается наше отделение. Нулевое, так сказать, приближение имитационной модели — имитация процессов действительности, того, чем традиционно занимаются существующие экономические подразделения. Но конструкция модели такова, что ее можно динамично изменять, совершенствовать, заменяя отдельные блоки. Например, метод составления плана в каком-то органе можно в модели заменить на оптимизационный и посмотреть, к каким результатам приведет это изменение. С помощью таких последовательных улучшений имитационной модели можно в принципе дойти до того идеала, который нам дает теория оптимальной экономики.

Следовательно, имитационная модель — это инструмент перехода от существующей действительности к идеальной, способ трансформации реальности в сторону улучшения. Это новое средство исследования для экономической науки, открывающее широкие перспективы.

Экономическая наука, оснащенная математическими методами, должна дать точный прогноз развития страны хотя бы на ближайшие десятилетия. Марксистская наука считает, что именно ученые-экономисты должны определять хозяйственное будущее общества. Сейчас, как никогда, научная экономика подготовлена к решению такой задачи. Строгая логика, методы доказательств перевели экономиста в число точных наук, и уже с этих позиций следует рассматривать возможности ее влияния на экономическую практику. Реализация их только начинается, и с точки зрения перспектив экономическая наука превосходит многие другие.

1974 г.



ЦИФРЫ И ЧУВСТВА

Сибирь людей и заводов

Экономико-географическая информация применительно к восточным районам страны устаревает, пожалуй, быстрее, чем новые типы самолетов и ЭВМ, хотя прогресс в авиации и электронике служит классическим примером небывалой динамичности темпов нашего века.

Давно ли мы знали Якутию как поставщика золота и пушнины? Давно ли на ее территории была открыта алмазонная провинция, что позволило обогатить народное хозяйство страны новой отраслью промышленности? И вот уже мы отводим Якутии первое место в Советском Союзе по запасам каменного угля, прочим самую северную автономную республику страны на роль крупной базы черной металлургии, открываем и подсчитываем новые запасы

природного газа и связываем со строительством в Якутии решение многих проблем энергоснабжения быстро развивающегося хозяйства Сибири и Дальнего Востока.

Якутия... Всего лишь один из двенадцати административных районов Сибири. Пока набираются в типографиях новые учебники по экономической географии, геологи ищут нефть в Восточной Сибири, гидростроители готовятся к сдаче Усть-Илимской ГЭС, бамовцы едут в первом поезде до станции, которой еще нет на картах, проектировщики заканчивают генеральные планы завтрашних городов, ученые обосновывают новые хозяйственные связи — и только что вышедший учебник может оказаться безнадежно устаревшим по отношению к жизни, которую преобразует ежедневная созидательная работа миллионов и миллионов людей.

Ведь Сибирь сегодня — это открытия (может быть, именно в эту минуту, когда вы читаете эти строки, главный геолог Южно-Якутской комплексной экспедиции Саима Сафиевна Каримова пишет «характеристику» какому-нибудь новому месторождению железной руды или апатитов, редких металлов или подземных вод?) и поиск, поиск (ведь «за нефтью, газом, углем, рудой мы идем все дальше на восток и север», — говорилось на XXV съезде партии);

темпы (если Урало-Поволжью для годовой добычи нефти в 100 миллионов тонн понадобилось двадцать лет, то в Среднем Приобье этот рубеж был взят вдвое быстрее) и масштабы (161 миллион тонн угля должны дать стране в 1980 году шахтеры Кузбасса, 300—310 миллионов тонн нефти — нефтяники Западной Сибири, около 20 процентов союзной электроэнергии — энергетики Ангаро-Енисейского региона. И так далее, и так далее);

стройки (БАМ, Нерюнгри, Саяно-Шушенская ГЭС — впрочем, в этом случае затея с перечислением обошлась бы автору в несколько страниц) и грандиозные проекты (как пример — создание Канско-Ачинского топливно-энергетического комплекса, электростанции которого, по предположительным расчетам, в 1990 году должны дать значительную долю общей выработки энергии в объединенной системе Сибири)...

Вы все это знаете, не правда ли? С той или иной степенью точности, но знаете и про масштабы, и про стройки, и про планы. Какой же Сибири отдать предпочтение в небольшом очерке: преуспевающей? Строящейся? Планирующей? Но автор очень любит Сибирь и еще за одно ее свойство, назвать которое одним-двумя словами, честно говоря, затрудняется...

Деловой мир Сибири эмоционален. Десятки емких магнитофонных кассет хранят голоса многих моих собеседников — крупных ученых, партийных руководителей, инженеров, организаторов хозяйства... Оперативная журналист-

ская работа не позволяет «консервировать» информацию — ведь это продукт скоропортящийся, да и командировка принимается ради быстрого результата: газетной ли, журнальной статьи, фильма или телепередачи. Но всякий раз, когда мне приходится стирать уже обработанную, уже осмысленную запись во имя новой, я испытываю горькое чувство безвозвратной потери: ушел голос, а с ним — интонации, настроение, характер собеседника, с которым, скорее всего, нам больше не случится встретиться. Остаются на бумаге сведения, цифры, рассуждения — поистине сухой остаток далеко не сухих бесед, а эмоциональная ткань деловых сибирских разговоров исчезает бесследно. Она выткана не из слов (глаголы «люблю, волнуюсь, горжусь, страдаю, переживаю» и т. д., конечно же, неуместны в конкретных ответах на конкретные вопросы о социально-экономических проблемах Сибири) — она выткана из самой любви к Сибири и делу, любви, подвигающей на мысль, познание, действие. Мне говорят о сделанном — адреса, цифры, расчеты, и я добросовестно переношу содержание беседы на бумагу. Но как говорят?! Удовлетворение, гордость, иногда даже — полудетское тщеславие, иногда — юношеская восторженность в достаточно зрелых, солидных людях — вот это уходит вместе с голосом, не обнаруживая себя потом в точных формулировках и отчетных данных. Мне говорят о нерешенных проблемах, и я стараюсь как можно точнее передать читателям мысль собеседника, не потерять ни одного аргумента в доказательстве его точки зрения. Но как мне об этом говорят?! Живая боль, досада, раздражение, горячий личный интерес к проблемам общественным, дискуссионная злость, задиристость полемики — и это все, увы, трудно почувствовать, читая сугубо деловые, насыщенные информацией беседы со знающими людьми.

Вот почему я храню, по мере возможности, десятки магнитофонных записей бесед, словесное содержание которых давно уже мною использовано. Пусть стареют сведения, цифры, факты, приводившиеся в этих беседах. Но пусть никогда не стареет такая Сибирь — взволнованная, мыслящая, не способная только упиваться своими поистине великими результатами, а вечно ищущая лучших способов организации жизни и хозяйства. Сибирь, которая сегодня смотрит на себя критически — для того, чтобы завтра другие воздали должное масштабам и темпам ее развития, дальновидности ее планов и проектов.

И если в этом очерке, использующем материалы последних лет, вы натолкнетесь на частную и уже решенную проблему, не досажайте: конкретные вопросы нужны автору только как иллюстрация главной мысли — современная Сибирь, познавая самое себя, способна искать, отрицать, утверждать. Не это ли — залог будущих успехов?

1. С ЧЕГО НАЧИНАЕТСЯ УДОКАН

— Знаете, что такое Удокан? — спрашиваю своих друзей и знакомых и, в лучшем случае, получаю самые приблизительные представления: кажется, медь, да? А, это что-то грандиозное на юге Якутии? Ну-ну, как же, слышали — железная руда плюс коксующиеся угли, где-то на северо-востоке.

Ничего удивительного, если вспомнить, что на Сибирь и Дальний Восток приходится сейчас почти семьдесят пять процентов прогнозных запасов основных видов минеральных ресурсов — попробуйте-ка знать все перспективные точки бесконечной карты Сибири, да еще при условии динамичных изменений на этой карте?

Так случилось, что в купе неторопливого пассажирского поезда «Братск — Усть-Илимск» судьба свела меня с одним из творцов будущего Удокана — главным инженером проекта Удоканского горно-обогатительного комбината (московский институт «Гипроцветмет») Владимиром Васильевичем Попковым. Тогда я впервые узнала, что Удокан:

это высокогорье с низшей точкой в 1200 метров, с вышей — в 2200, сейсмичность в 9—10 баллов, что это курумы, осыпи, оползни, селевые потоки;

едва ли не самое красивое место во всей Сибири, и уж, во всяком случае — одно из крупнейших в стране месторождений меди и что туда нужно непременно съездить, потому что Удокану принадлежит огромное будущее, а разве может быть для журналиста что-нибудь заманчивее возможности побывать у истоков самого-самого большого и настоящего дела?

Влюбленный в Удокан и его перспективы, Владимир Васильевич так красочно и детально описывал город, которого еще нет, комбинат и фабрику, которых, конечно же, тоже еще нет, если не считать проектных предвидений, что среди прочих грядущих новостроек Сибири Удокан занял в моем воображении второе место: первое, конечно, принадлежит БАМу.

Связаны они, кстати, неразрывно, но об этом чуть позже.

Итак, поездка на Удокан казалась обязательной, но ощущение нужно было подкрепить более весомыми аргументами — чувства в наши дни еще не мотив для служебной командировки. Весомых же аргументов достаточно в докладах специалистов и технико-экономических обоснованиях.

И, окупившись в мир деловых бумаг, я узнала, что разведанные запасы меди на севере Читинской об-

ласти (а именно там и находится Удокан) исчисляются много-многозначными цифрами, а прогнозные запасы в этом районе существенно превосходят данные разведки;

что мощность горно-обогатительного комбината по добыче и обработке определена в десятки миллионов тонн руды в год, а годовая прибыль обогатительной фабрики, где предполагается самая высокая в стране производительность труда — 380 тонн в смену на работающего, составит более 200 миллионов рублей;

что освоение Удокана вызовет к жизни современный город на 60 тысяч жителей и, наконец, то, что масштабы самого месторождения и проектируемого строительства потребуют уникального по мощности горно-обогатительного оборудования: понадобятся 8—12—18-кубовые экскаваторы, автосамосвалы грузоподъемностью 180—200 тонн и так далее.

Бумаги только подогрели желание увидеть собственными глазами, с чего и как начинается реализация крупных проектов. И поэтому приглашение лететь на Удокан с изыскателями и проектировщиками было принято без колебаний.

Но непосредственному знакомству с Удоканом предшествовало еще одно заочное представление его. Писатели и журналисты Читы рассказали старинную легенду. Два сказочных богатыря — Кодар и Удокан — одновременно нашли клад и заспорили о том, кому он принадлежит. Спор разрешил поединок на луках — погибли оба, но там, где за смертью упали богатыри, поднялись высокие горы, и до сих пор люди слышат биение богатырских сердец, от которого вздрагивают хребты, с грозным гулом сбрасывая снежные лавины.

Рассказывали про висячее озеро в серой громаде Кодарских скал — потенциальный источник опасного селя, про то, какие «сюрпризы» приготовила человеку природа, намереваясь полной мерой взыскать с него за щедрый «медный подарок», и еще про то, как чисты реки и богаты рыбой озера безлюдного края.

И цифры, и легенды — все уже было припасено для встречи с Удоканом, а путь к нему оказался не близким...

Есть такая станция на Транссибирской магистрали — Могоча, следующее скромное упоминание о которой содержится изданный в 1914 году «Путеводитель по Великой Сибирской железной дороге»: «Могоча: количество домохозяев — 58, муж. — 121, жен. — 113, всего 234». Станция появилась в числе двенадцати других от Кузуги до Благовещенка в связи со строительством Амурской железнодорожной магистрали где-то на рубеже веков, а сейчас городу Могоче предстоит сыграть немаловажную роль в хозяйственном освоении зоны Байкало-Амурской магистрали.

Любопытная подробность. Когда в 1924 году Плановая Комиссия СТО (Совета труда и обороны СССР) разработала перспективный план развития железных дорог страны, то в приложенной к плану карте предлагался вариант Байкало-Амурской магистрали с примыканием к Сибирской магистрали не в Чите, как в предшествующих вариантах, а на станции Могочи.

Сейчас БАМ проходит севернее Могочи, через Чару, что рядом с Удоканом, но без Могочи не обойдутся ни БАМ, ни Удокан. Именно Могоча, как ближайшая железнодорожная станция, избрана для создания прирельсовой базы «покорения» Удокана. Из Могочи через Тупик в Намингу (поселок возле Чары) будет проложен автозимник — значительно раньше, чем в Чару придут рельсы БАМа, и, таким образом, «удоканская» дорога станет и дорогой БАМа — ее можно будет использовать для строительства магистрали на участке Чара — Тында, одним из самых трудных участков по природным условиям.

Со временем БАМ поможет Удокану, но вначале, вероятно, Удокан поможет БАМу — автозимник для опытного предприятия на Удокане нужен в самое ближайшее время.

Она есть и сейчас, эта зимняя дорога по таежным рекам из Могочи в Чару, «жуткая дорога», как ее называют читинцы, трудный многодневный путь, успешное преодоление которого считается героизмом. Наладить по этой дороге регулярную транспортировку грузов невозможно, и изыскатели из института «ВНИИпрозолото» предложили новый вариант пути, на двести километров короче старого, более простой и надежный, с недорогим, но необходимым обустройством.

Так вот с чего начинается Удокан — с зимней дороги, с прозаических забот о складах прирельсовой базы.

МИ-4 поднимает нас над забайкальской тайгой. На взгляд с вертолета природа казалась спокойней и благодущней, чем ее описывали знающие рассказчики. День над тайгой не принес эффектных открытий — ни лавин, ни сей, ни обещанного гула гор, перекрывающего гул мотора. Солнце, снег, мирные холмы и тихие горы, безмятежный лес, куда ни помотришь, исчерченный руслами замерзших рек. А приземлившись — нереальная красота пейзажей, заставляющая вспоминать чужие впечатления, выраженные так, как сегодня уж не принято изъясняться. Например, из «Записок» декабриста Николая Васильевича Басаргина: «В восточной Сибири, и особенно за Байкалом, природа так великолепна, так изумительно красива, так богата флорой и приятными для глаз ландшафтами, что, бывало, невольно с восторженным удивлением, стоишь несколько времени, глядя на окружающие предметы и окрестности».

Природа по-прежнему великолепна, удивление по-преж-

нему восторженно, а вот «несколько времени» постоять и поглядеть на «окрестности» совсем не было: вертолет — штука дорогая, зимовщики собираются быстро, не успели приземлиться, а уж снова в воздухе. У нашего полета были две деловые цели: посмотреть трассу будущего зимника и вывезти с зимовий людей на несколько праздничных ноябрьских дней. Для неделовых впечатлений оставались только паузы между взлетами и посадками.

На трассу, то есть вниз, смотрели до боли в глазах — изыскатели видели ее, будущую дорогу, среди распадков и ущелий, по рекам и хребтам, впадинам и излучинам, а мне перепали лишь куски существующей — там, где новая совпадает со старой. И любая полоса в подвертолетном ландшафте — то ли речка, то ли дорога, то ли гряда невысоких холмов — радостно принималась мной за автозимник, которого еще нет: так велико было желание видеть его вместе со всеми.

А рабочие изыскательских партий, прожившие в тайге безвыездно четыре-шесть месяцев, погружались в вертолет так, будто ничего особенного не происходит: будничное событие — выезд в «центр», или таежная сдержанность, воспитанная в извечном сугубо мужском коллективе и на сугубо мужской работе? Зато живописные лайки — неперенные спутницы зимовщиков — восторженно радовались гостям «с неба» и заскакивали в вертолет без приглашений и и уговоров, разумно и скромно обосновываясь на спальных мешках и туго набитых рюкзаках.

«Зимовье Строкицина», «зимовье Бредихина»... Так они обозначены даже в рабочих схемах — по именам людей, основавших эти маленькие оплоты тепла и жизни на необозримых таежных пространствах, еще не тронутых механической рукой цивилизации.

День случился холодный — ниже тридцати, в то время как в Чите было пять-шесть градусов мороза, но день был безветренный и солнечный, и природа производила даже несколько идиллическое впечатление: суровая, но без коварств, условия трудные, но без подвохов, препятствий много, но без неожиданностей.

И только вечером, в жарко натопленном деревянном доме — на могочинской базе читинских изыскателей — деловые разговоры над схемой зимника кое-что прояснили в существе предстоящей работы.

Владимир Васильевич Попков, главный, как уже говорилось, инженер проекта Удоканского комбината, беседовал с Василием Григорьевичем Фоминим, начальником отдела техизысканий Читинского филиала «ВНИИпрозолото». В беседе принимали участие и вернувшиеся из тайги изыскатели. Восстановить весь разговор невозможно, да и, пожалуй, не очень интересно — специальных сведений было

бы слишком много, но фрагменты этой «круговой» беседы — не только хороший источник дополнительной информации, а и своеобразный комментарий к спокойной картинке с вертолета.

— Значит, семь месяцев в году зимником можно будет пользоваться?

— Это в самом худшем случае...

— Летом, говорят, там «студебекеры» застревали. Не знаю, насколько верно, мне эвенк говорил...

— Повороты крутые, большой кусок — по болоту. Главная трудность — три перевала — у Олекмы, у Эльпы, у Гуликачана (названия рек. — З. И.).

— А что именно трудно?

— Нежелательно подниматься на 400—500 метров, а потом опускаться.

— А самое сложное место?

— Каларский перевал.

— Долина смерти. Сразу за Тупиком. Обойти ее невозможно.

— Бурили?

— До Олекмы.

— Что показало обследование?

— Грунты хорошие, но надо мостовые переходы делать.

— Если бы шли по бровке Сивалукты, естественно, мы бы сухие были. Но там не пройдешь — она же крутится... (Сивалукта — река. — З. И.).

— Долину пересекаем, хотя и болото же!

— Самая высокая часть — Яблонево хребет: 1300 метров.

— Взрывных работ много понадобится?

— Пожалуй, что и совсем не надо будет.

— А лавины, сели?

— В основном по зимнику благополучно. Но есть один прилегающий склон, который мы пересечем... Там метров на пятьсот место открытое, сползающее.

— А оползни на перевале?

— Вертолет сажали прямо на перевал. Я был там — стенку сделать, и все в порядке.

— Сколько дней от Тупика до Наминги пройдет машина?

— Думаю, за сутки дойдет. Если сделаем зимник с тем покрытием и обустройством, о котором говорим.

— Сколько опорных пунктов нужно на трассе?

— На Олекме, на Катугине... Тут зимовья надо через каждые 20—30 километров обязательно. Мало ли что с машиной может случиться...

— Что строить?

— Брусчатые многоквартирные. Или рубленая пятистенка. Холодно.

— А рядом есть песок, гравий?

— В речках. Нужен щебень, и он там тоже есть. Материал есть.

— Это важно. Когда будете делать описание, обязательно сошлитесь на местный строительный материал. А то эти товарищи... Кстати, сколько, по-вашему, будет стоить километр?

— Без мостов, но с обустройством несколько десятков тысяч рублей. Четыре автопункта, избы на зимовьях — не так уж много денег.

— Мы вообще-то предполагали закупить за границей алюминиевые домики с пенопластом — канадского типа. Пять лет прослужат, а там магистраль подойдет. Со снегом как?

— Снега обычно до удоканских хребтов немного. Вот в районе Катугино потрудней — там деревья как гидропонные огурцы — огромные...

— По мнению изыскателей, тяжелый зимник?

— Средний. Бывает хуже...

Так начинается Удокан — будущий индустриальный гигант Сибири. «Правда» назвала Чару «медной столицей» — таково ее назначение в сибирской перспективе огромной зоны БАМа. Но уже высказывалась мысль о соединении Удокана с Алдан-Чульманским районом Южной Якутии, где большие запасы каменных углей соседствуют с большими запасами железных руд. Эти месторождения будут связаны железной дорогой, для них можно создать общую энергетическую и строительную базу. Значит, новый крупный территориально-производственный комплекс?

Возможно. Понятие «комплекс» прочно завладело сибирскими умами. А сколько граней у этого понятия? Попробуем посчитать?

2. КОМПЛЕКС — ЗНАЧИТ ГАРМОНИЯ?

Куда же отправимся для начала? В районы нового освоения или в сложившиеся промышленные центры? Представьте себе, что и там, и там о комплексном развитии говорят с одинаковой горячей заинтересованностью — при всей разнице условий хозяйствования.

Кемеровская область — самая маленькая область Сибири с самой высокой плотностью населения и концентрацией производства — известна стране под звучным именем «Кузбасс». Уместно напомнить, что в годы первых пятилеток Кузбасс стал сибирской частью первой крупной программы комплексного освоения восточных районов — Урало-

Кузнецкого комбината, сыгравшего большую роль в формировании сибирской индустрии. Уже десятки лет область имеет четкую экономическую специализацию: угледобыча, металлургия, химия.

Можно предположить, что центр традиционно развитых отраслей пережил свой час стремительного взлета и вышел на стабильный уровень производства, напоминая в этом отношении скорее европейские центры, чем бурно развивающиеся районы нового освоения. Не вздумайте задать такой вопрос кузбассовцам: хоть область и оказалась вне «орбиты» БАМа, кузбассовцы знают себе цену и в экономике страны, и в будущем Сибири.

— Природных богатств Кузбасса хватит еще многим поколениям, — говорит секретарь Кемеровского обкома КПСС Василий Иванович Ситников. — Область уникальна по сочетанию и количествам запасов полезных ископаемых. В кузнецкой земле «зарыта» буквально вся таблица Менделеева, а прогнозные запасы угля мы исчисляем «скромно» — в 735 миллиардов тонн. Хотел бы подчеркнуть, что это самый качественный и один из самых дешевых углей страны, его выгодно везти даже в Донбасс: кузнецкий уголь почти в два раза дешевле донецкого. У нас есть месторождения, расположенные в тридцати сантиметрах от поверхности, — легко представить себе, как эффективно их разрабатывать, если вспомнить, что практичные американцы считают выгодным разрабатывать открытым способом пласты, залегающие на глубине до 400 метров. Энергетические потребности бурно развивающейся Сибири и всей страны, строительство БАМа и освоение его зоны только стимулируют рост добычи топлива, и... «безработица» Кузбассу не угрожает.

Да, Кузбассу, как одной из ведущих индустриальных баз страны, с его мощным топливно-энергетическим и химическим потенциалами, в планах партии всегда отводилось значительное место. Решения XXV съезда вновь подтвердили это, предусматривая высокие темпы развития области в десятой пятилетке. А итоги девятой (производство чугуна выросло в 1,3 раза, стали — в 1,5, проката — в 1,4 раза и т. д.) дают основание сказать, что «старый» Кузбасс живет в темпе молодости, не уступая районам пионерного освоения.

За десятую пятилетку шахтеры области должны увеличить добычу угля на 24 миллиона тонн. И новейшая мощная техника нужна старым шахтам Кузбасса ничуть не меньше, чем новым тоннелям Байкало-Амурской магистрали. И она приходит на шахты и разрезы Кузбасса — современная техника, преобразующая характер угледобычи: механизированные комплексы, очистные комбайны, пятнадцатикубовые экскаваторы и сорокатонные автомобили. На Бачатском угольном разрезе имени 50-летия Октября впер-

вые в Советском Союзе проходили промышленные испытания 120-тонные углевозы — детище минских машиностроителей. Минчане готовятся серийно выпускать эти мощные машины. Развиваются прогрессивные способы добычи — открытый и гидравлический.

И в то же время кузбассовцев тревожит отставание горного машиностроения. Вот сопоставление: за две пятилетки (восьмую и девятую) рост производства в угольной промышленности составил 37 процентов, а производственные мощности горного машиностроения практически не изменились.

Две отрасли — на двух чашах весов: гармония требует равновесия, а отстает одна — вторая немедленно реагирует.

Первое приближение к понятию «комплекс, комплексность»: хотим иметь успехи в добыче — должны обеспечить ее высокое техническое оснащение.

Очень понятно, не так ли? Азбучный, можно сказать, вывод.

И достаточно общий: разве шахтам Донбасса не нужна техника?

Но пойдем дальше — без оценок, за фактами.

Алтайский край — «жемчужина Сибири», творя которую природа особенно постаралась: одарила и богатствами, и красотой, и благоприятными почвенно-климатическими условиями. Край обеспечивает больше половины закупок зерновых и подавляющую часть — технических культур Западной Сибири, около трети — мяса, четвертую часть — молока и около половины — шерсти. В то же время десятки промышленных предприятий Алтая поставляют продукцию в 60 стран мира, наша страна знает алтайские трактора, дизельные моторы, железнодорожные вагоны, сельскохозяйственные машины и т. д. В 1958 году алтайский трактор получил в Брюсселе на Всемирной выставке высшую награду — медаль «Гран-при». Дизельные моторы Барнаульского завода транспортного машиностроения удостоены премий на международных выставках в Дамаске и Лейпциге. Барнаульский комбинат химического волокна поставляет капрон и вискозу для шинных заводов страны. И все это — Алтай, не имевший фактически до революции никакой промышленности (были только небольшие кустарные предприятия — пимокатные, кожевенные, маслобойные).

Чем же озабочены алтайцы?

— Алтай мог бы (и должен!) производить множество мясных продуктов длительного хранения — для шахтеров Кузбасса, горняков Забайкалья и Норильска и т. д., — говорит второй секретарь Алтайского крайкома партии Виктор Тимофеевич Мищенко. — Но мощности мясоперерабатывающей промышленности обеспечивают сейчас переработку только трех четвертей производимой продукции. Нуждается в развитии промышленная база и для обработки зерна.

К сожалению, до сих пор считается выгоднее везти в Сибирь консервы из Средней Азии и даже из Молдавии, вывозить алтайский скот в огромных количествах в Кемеровскую и Семипалатинскую области, за пределы края, вносить в знаменитые оренбургские платки изрядную долю алтайского пуха — и так далее, вместо того, чтобы все эти производства создавать у источников «сырья».

Алтай видит себя в будущем агропромышленном комплексе, а для этого уже сейчас необходимо решать две первоочередные задачи. Первая — перевод на промышленную основу самого сельского хозяйства, с гарантией высоких урожаев и высокой продуктивности. Вторая — организация крупной промышленности по переработке сельскохозяйственной продукции и отраслей, ориентированных на нужды агропромышленного комплекса (прежде всего — предприятий сельхозмашиностроения).

Еще одно, уже более сложное, толкование понятия «комплексность».

Пора заглянуть и в районы нового освоения.

Южно-Якутский территориально-производственный комплекс. В его состав входят Нерюнгринский угольный разрез мощностью 13 миллионов тонн добычи угля в год, обогатительная фабрика по переработке 9 миллионов тонн консулирующихся углей в год, аэропорт в поселке Чульман, Нерюнгринская ГРЭС мощностью 630 тысяч киловатт (первая очередь), сельскохозяйственный комплекс, город Нерюнгри, строительная база и так далее.

— Начали мы формирование комплекса сравнительно недавно, участвуют в этой работе пока всего 4—5 министерств, но мы уже в полной мере познали те трудности, с которыми познакомились при изучении опыта создания Братско-Илимского и Западно-Сибирского комплексов, — говорит первый секретарь Якутского обкома КПСС Гавриил Иосифович Чиряев. — Четыре-пять партнеров — и никак не могут договориться между собой даже по поводу таких мелких объектов, как песчаный или каменный карьер: каждому нужен собственный — вместо одного общего. А сколько времени ушло у нас, чтобы правильно ответить на вопрос: два домостроительных комбината строить в Якутии или один? Два самых крупных подрядчика — Министерство угольной промышленности и Министерство энергетики и электрификации — упорно закладывали в своих проектах по собственному комбинату, хотя ничто не мешает строить один, более мощный, способный удовлетворить потребности всех, кто примет участие в создании ТПК. В конце концов, решили строить один, но на это ушло два года... И это не значит, что решены все вопросы создания общих производственных баз строительства. Всякий мелкий вопрос прохо-

дит стадию мучительных переговоров — и все из-за того, что нет на территории ТПК единого координирующего центра...

У района нового освоения — свои заботы все о той же комплексности.

Сколько же граней у этого понятия?

Да, восточные районы страны переживают плодотворную эпоху отраслевого натиска. С 1924 по 1974 годы в пределах Сибири и Дальнего Востока было образовано 142 новых города, из них 81 город (или 57 процентов) возник в связи с организацией добычи или переработки минерального сырья. Более 60 процентов всех созданных в Сибири за последние пятнадцать лет (данные на 1975 год) рабочих поселков связано с разведкой и освоением разнообразных полезных ископаемых.

И это естественно, если иметь в виду хотя бы то обстоятельство, что около 60 процентов изделий, выпускаемых сегодня отечественной промышленностью, изготавливается из материалов минерального происхождения или продуктов их переработки. А три четверти прогнозных запасов основных видов минеральных ресурсов, повторим еще раз, приходятся именно на Сибирь и Дальний Восток.

Сибирские районы встречают отрасли с распростертыми объятиями, ибо отрасли — это капиталовложения, темпы, развитие. Но есть в этих «полюбовных» отношениях территорий с отраслями и свои сложности, которые можно было бы, пожалуй, обозначить одним словом: диспропорции.

Впрочем...

— К слову, о диспропорциях. О них, как правило, говорят отрицательно, но мы-то, тюменцы, знаем, что не все диспропорции огорчают, не от всех нужно бежать, есть и такие, которые полезны и нужны нашей экономике, — считает первый секретарь Тюменского обкома партии Геннадий Павлович Богомяков. — Так у нас и случилось. Непроизводственное строительство, ряд отраслей, связанных с основными, остались на уровне запланированного, а главные отрасли вырвались вперед. Конечно, возникли определенные сложности, потребовалось ускоренное строительство трубопроводов, а это вызвало дополнительные затраты на транспорт, но... сама дополнительная продукция, полученная в результате этой положительной диспропорции, сторицей воздала за все вынужденные издержки.

Геннадий Павлович решительно высказывает свою точку зрения на стратегию и тактику освоения новых районов — вопрос, как известно, достаточно острый и дискуссионный:

— Бытует — и довольно прочно — такое мнение: прийти, построить город, железные дороги, аэродромы, речные

причалы, а потом брать нефть. Мы убеждены, что высказывающие такое мнение далеко стоят от конкретного дела. Когда у нашей области появились высокие темпы развития, когда наши промыслы стали давать по 20 и 30 миллионов тонн нефти годового прироста, мы получили возможность развивать соответствующими темпами и всю инфраструктуру. Все бы мы хотели быстро и хорошо строить города, но ведь для этого нужно элементарное условие — иметь средства на их строительство. Получив от тюменцев нефть, государство смогло по-иному финансировать и непроизводительное строительство в области. Я бы не хотел быть неправильно понятым — дескать, секретарь обкома больше заботится о плане, а не о человеке. Здесь не может быть крайностей. Нельзя создавать одни промыслы без городов, но и нельзя строить одни города без промыслов. Тут как раз нужны четкие пропорции — чем лучше их удастся осуществить, тем выше будет общий экономический и социальный эффект.

...Вот где понятие «комплексность» выходит на гребень своей остроты: «промыслы без городов или города без промыслов», «завод или детский сад», «шахта или больница»... Очевидна нелепость этого категорического «или»: и города, и промыслы, и заводы, и больницы, и шахты, и детские сады!

Нет более комплексной проблемы, чем «проблема человека»: работники все больше нужны развивающейся Сибири — и все больше нужно заботиться о том, чтобы человеку, попавшему в Сибирь, никуда не захотелось бы уезжать.

По предварительным подсчетам, в десятой пятилетке Сибири понадобится — для выполнения намечаемых планов — привлечь из других районов страны сотни тысяч человек, естественно, не теряя при этом сибиряков. В последние годы партия и правительство сделали многое для того, чтобы сибиряку жилось лучше — дополнительно введен районный коэффициент к основной заработной плате, приравнены к северу некоторые новые районы и организации, увеличены ассигнования на строительство жилья и т. д.

И тем не менее проблема создания хороших условий жизни для сибиряка остается актуальной и многоаспектной.

— Одними рублями проблему кадров в Сибири мы не решим, — говорит директор Института экономики Сибирского отделения ВАСХНИЛ, член-корреспондент ВАСХНИЛ Василий Романович Боев. — Люди ради этих рублей едут в суровые районы на несколько лет, терпят всякие лишения, а потом с этими рублями уезжают куда-нибудь к теплым морям. Пример: средняя заработная плата механизаторов Сибири — 196 рублей, но, несмотря на это, каждые четыре года все механизаторы Западной Сибири сменяются.

Развитие агропромышленных комплексов, создание надежной продовольственной базы — вот, по мнению Боева, один из эффективных путей закрепления «сибиряков» в Сибири.

А на одной из конференций довелось мне услышать и выступление ленинградского градостроителя К. Н. Нелюдина, который считает причиной миграции населения из восточных районов недостаточное внимание к развитию сибирских городов.

— В Сибири, — сказал архитектор, — процесс формирования подлинного городского облика в большинстве городов еще и не начинался. Для этого в Барнауле, например, нужно снести 120 тысяч квадратных метров неблагоустроенного жилья. Тобольск состоит из таких домов на 80 процентов. Камень-на-Оби — на 75, и так далее, а ведь это жилье без водопровода, канализации и прочих удобств. Не понятно ли, почему люди стремятся уехать из этих городов?

По его мнению, «закреплять людей там, где они больше всего нужны, следует прежде всего тем, чтобы города, которые мы строим, становились милыми и родными для сибиряков».

Социологи видят выход в социальном планировании развития предприятий, городов, регионов, в улучшении условий труда: по подсчетам Всесоюзного заочного финансово-экономического института, количество незанятых рабочих мест на участках с неблагоприятными условиями труда составляет 20—22 процента, несмотря на всякого рода материальные компенсации.

Главный инженер Восточно-Сибирской железной дороги Лев Яковлевич Финкельштейн рассказывал мне однажды, что делает Управление дороги для закрепления кадров:

— Ввели мы две линии: Ачинск — Абалаково и Абакан — Тайшет и на этих линиях вынуждены были переносить десятки восьмиквартирных домов с полным благоустройством: не хотят сейчас люди жить изолированно, да еще если эта «изоляция» совпадает с очень благоприятными природными условиями. Поселок на десять домов сегодня нежизнеспособен. Мы приняли решение: на 80—100 километров один поселок, с полным набором коммунальных услуг, с концентрацией культурно-бытовых учреждений. А для размещения поселков выбираем подходящие микроклиматические зоны. Переходим на вахтенный метод обслуживания маленьких станций — дежурные работники будут сменяться, строим там только жилой блок типа вахтенного общежития, никаких поселков, а на перегонах — электрифицированные пункты обогрева с дистанционным управлением.

И в самом деле, нет более комплексной проблемы, чем «проблема человека».

3. ВРЕМЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

Когда два с половиной столетия назад (в 1719 году) Даниил Мессершмидт по поручению царя Петра отправился в Сибирское путешествие, то имел он высочайшее повеление: описывать земли, натуральную историю, материи медицинские, эпидемические болезни, сибирские нации и их филологию, памятники древности и все, что встретится примечательного.

Несколько позднее Степан Крашенинников, набирая на лошадях, собаках и оленях, на лодках и пешком свои 28 тысяч верст от Урала до Тихого океана, рассказывает в путевом журнале обо всем, что видит, — о наскальных рисунках на Томи и Енисее и ловле омуля в Забайкалье, о том, как зимой холодно и как соль добывается, о соболином промысле и выплавке серебра, о попутных деревнях и нравах остяков.

Труд Г. Ф. Миллера «Описание Сибирского царства», первый том которого вышел в 1750 году, и сейчас поражает историков разнообразием интересов автора и энциклопедичностью его познаний.

Но уже в конце восемнадцатого века Академия наук меняет характер инструкций ученым-путешественникам, предлагая «разъезжающим испытателям натуры» наблюдать все, касающееся «до экономии населенных мест, их недостатков, выгод и особых обстоятельств», при этом каждому «позволяется объявить свое мнение и каким образом где что исправить...» (Увы! Когда через сто лет Николай Пржевальский, согласно инструкции, а скорее по побуждению совести пишет рапорт о результатах исследований на реке Уссури и озере Ханка, в котором, в частности, замечает, что «уссурийская торговля зиждется главным образом на эксплуатации населения, в особенности инородческого, на различных рискованных аферах, а всего более на умении пользоваться обстоятельствами...», начальство с раздражением отвечает ему, Пржевальскому, что и без него знает, что все в крае скверно).

Историки полагают, что первой и наиболее серьезной организацией по исследованию Сибири следует считать Отдел Русского Географического Общества — Восточно-Сибирский, созданный в 1855 году, и Западно-Сибирский, появившийся в 1877 году. Десятки лет они были единственными научными организациями Сибири — до появления «Общества изучения Сибири и улучшения ее быта». Предметом исследования нового общества объявлялась территория Сибири.

Принципиально по-новому сформулировал задачи, стоящие перед наукой, известный сибирский геолог, профессор

Михаил Антонович Усов, выступая 15 декабря 1926 года на открытии Первого научно-исследовательского съезда Сибири:

— Для рационального ведения хозяйства совершенно необходимо, во-первых, знать, какие естественные производительные силы имеются. Во-вторых, каковы свойства этих сил. В-третьих, в каких взаимоотношениях находятся существующие и возможные силы. В-четвертых, как они могут быть использованы и каковы наиболее совершенные методы в отношении использования естественных ресурсов страны.

Относительно недавно вышла в свет книга «Экономические проблемы развития Сибири» — работа сотрудников Института экономики и организации промышленного производства СО АН СССР, книга, содержащая, в числе прочих, и главу «Концепция предстоящего развития производительных сил региона и методологические основы ее разработки». Концепция, по определению ученых-экономистов, «это система теоретических взглядов о наиболее приемлемых принципах и способах (методах) достижения поставленных перед данным регионом целей».

Нужны ли эти оглядки — назад на два с половиной столетия и на несколько месяцев — если речь идет о насущных проблемах Сибири и ее будущем, тем более, что имена, цитаты и факты соединены весьма произвольно и легко могут быть заменены другими? Вместо Мессершмидта можно вспомнить Георга Стеллера, автора «Путешествия от Камчатки к Америке вместе с капитан-комендором Берингом». Не менее интересен и путевой дневник Иоганна Гмелина, путешествовавшего с Миллером и проявившего себя знатком географии, этнографии, ботаники, зоологии, истории и др. Старший товарищ Пржевальского Александр Федорович Миддендорф в докладе «Очерки органической жизни в Сибири», прочитанном на годичном собрании Академии, высказал такие предложения, которые намного опережали возможности его времени — например, о необходимости заключения международной конвенции по охране природы в интересах человечества. Всесибирскому съезду ученых 1926 года предшествовали съезды в Иркутске, Красноярске, том же Новосибирске, и, порывшись в архивах, можно, вероятно, извлечь на свет не менее подходящую цитату, чем слова М. А. Усова. И, наконец, последняя книга сибирских экономистов... Вполне равноценной заменой ей в такой цепочке лет, имен, трудов мог бы стать трехтомный доклад «Социально-экономические проблемы развития Сибири в девятой пятилетке», подготовленный тем же институтом к научно-практической конференции в Братске. (1974 г.)

Два с половиной века академическая наука занимается Сибирью — даже беглая ретроспекция позволяет судить об изменениях в характере этих занятий, естественном разви-

тии научного интереса, начинающегося с описаний и накопления наблюдений и неизбежно приходящего к необходимости — и возможности! — активного вторжения в «жизнь». В то время, когда профессор Усов выдвигал перед наукой задачи, продиктованные необходимостью «рационального ведения хозяйства», в Сибири «кадр научных работников» составлял «не менее 500 человек, занимающихся исследовательской деятельностью». Сейчас примерно столько же насчитывает коллектив одного Института экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения АН СССР, но ведь и проблемы-то, требующие для своего решения интеллектуального потенциала, несопоставимы с теми ни по целям, ни по масштабам. В 1926 году ученые констатируют высокий «процент неисследованности» Сибири и ее природных ресурсов, а сегодня... Сегодня не такие однозначные проценты собирает и анализирует наука в поиске самоопределения, в поиске действенного выхода «на жизнь», на арену хозяйственных преобразований.

После съезда ученых в 1926 году была образована при Сибплане комиссия по составлению генерального плана. Один из членов этой комиссии, профессор В. Г. Болдырев писал: «Крайне трудная и весьма ответственная задача предвидения, являющаяся основной задачей плановых органов, требует самого тщательного изучения и анализа важнейших моментов...» И сейчас, называя экономическое прогнозирование «важным фактором повышения научного уровня планирования», ученые, вооруженные экономико-математическими методами, отнюдь не считают задачу предвидения более легкой, чем несколько десятилетий назад. Наоборот. Точность прогноза определяется объемом точной информации, объемы эти, разумеется, различны — в зависимости от объекта прогноза (народное хозяйство в целом, отрасль, регион и т. п.), но они состоят из такого количества показателей, которое и представить себе не могла наука недавнего прошлого. И не только количество, но и качество факторов, с которыми должны считаться «предсказатели» века научно-технической революции, обилие потенциальных каналов поступления информации, способной повлиять на характер прогноза — вот что, пожалуй, наиболее существенно.

Чтобы решить как будто бы не очень сложную задачу — сколько топлива потребуется через десять-двадцать лет для выработки электроэнергии, нужно еще, кроме определения нормативов и экстраполяции их на перспективу, знать и предвидеть состояние работ с МГД-генераторами, учитывать специфику каждого угольного бассейна, прогнозировать изменение удельных расходов электроэнергии и т. д.

Чтобы предвидеть обеспечение хозяйства трудовыми ресурсами, нужно иметь в виду кроме демографических дан-

ных изменение требований к квалификации работников, повышение уровня механизации и автоматизации производства, условия использования женского труда, предпосылки для размещения предприятий, материальный и культурный уровень жизни и так далее, и так далее.

Чтобы спроектировать территориально-производственный комплекс, нужно проанализировать многообразные связи предполагаемых производств внутри комплекса, его внешние связи — и в экономическом районе, и в масштабах страны, транспортное положение, сырьевые перспективы, возможности ввоза и вывоза промышленной и сельскохозяйственной продукции, потребности в трудовых ресурсах и способы их удовлетворения — и так далее, и так далее.

Информация, информация, информация... О том, где, что и сколько «зарыто» в недрах сибирских. О том, над какими машинами ломают головы создатели турбин и генераторов и как проходит испытание на сибирских полях новый сорт пшеницы. Сколько новорожденных зарегистрировал в минувшем году исполком строящегося поселка и сколько сибиряков перебираются из сел в города, из городов восточного Зауралья — в западные, сколько едут им на смену и почему уезжают, и почему приезжают и чего ждут от будущего. О стоимости перевозок древесины в бревнах и о технологии производства алюминия, о динамике роста нефтедобычи и ресурсах сибирских рек...

Энциклопедия современной хозяйственной жизни, тома информации, банки информации. Информация — на алтарь анализа, анализ — в основание выводов, выводы — в проекты будущего. И будущее предстает в виде цифр, таблиц и схем, получивших право — в результате огромной работы — называться сегодня оптимальными.

Вернемся еще раз к опыту создания территориально-производственных комплексов — сегодня они представляются лучшей формой структурного развития Сибири, но, как уже говорилось, практические шаги по этому пути оказываются очень трудными: сооружения-дубли, затягивание строительства, мучительные переговоры вокруг «дорог, бань, клубов». Не избежал этого и Саянский ТПК. Несмотря на то, что модель комплекса разработана учеными и вопросы выбора и размещения производств на его территории решались экономико-математическими методами.

Мне довелось однажды видеть эту модель — огромные бумажные полотна, испещренные формулами, перед которыми гуманитарий с тоской осознает свою интеллектуальную неполноценность и жалобно просит слов, поясняющих смысл таинственных математических рядов. Но вместо слов экономисты-математики нарисовали картинку: вот вам площадка, равномерно лесистая, здесь месторождения руды,

здесь река, пригодная для строительства ГЭС, здесь еще одна, за пределами площадки — железная дорога, на пересечении рек с железной дорогой — два старых города. Предлагается задача: разместить на площадке два энергоемких производства — металлургическое и лесопромышленный комплекс. Пробуйте.

И началась игра, для которой одной фантазии оказалось маловато. Ясно, что вначале нужно построить ГЭС — предположим, что изыскатели уже предложили место для ее строительства. Ясно, что для того, чтобы ее построить, нужно привезти материалы и оборудование. Стало быть, нужна строительная база и железная дорога к ней. А как выбрать вариант дороги, если он не единственный? Расстояние, грунт, рельеф — это еще можно сообразить неподготовленным умом, но тебе подсказывают: не забудьте учесть направление грузопотоков, загруженность существующей магистральной и т. д. Наконец, общими усилиями на картинке появилась предполагаемая дорога. Вопрос следующий: где размещать металлургическое производство?

Как где? Конечно, у источника сырья. Возможно, отвечают тебе. Не будет затрат на транспортировку сырья. Но имейте в виду: придется вести железную дорогу и ЛЭП. Их можно провести вот так-то (новые линии на рисунке). А где разместите лесопромышленный комплекс? Можно около ГЭС, не потребуется ЛЭП. Верно, отвечают экономисты, к тому же при этом можно использовать ту же строительную базу и железную дорогу, которые уже созданы для сооружения ГЭС. Еще один плюс — водохранилище ГЭС, по которому можно сплавлять лес для предприятия.

Казалось, что задача решена — разумно и красиво. Но это только казалось, потому что игра не окончена: рядом с первой появлялись вторая, третья, пятая картинки — все новые и новые варианты, ничуть не хуже первого. Если разместить оба предприятия рядом, это сэкономит затраты на коммуникации, на общий населенный пункт «с более высоким уровнем обслуживания населения». Можно «построить» предприятия возле старых городов — это избавит от дополнительных железнодорожных ниток и ЛЭП. Можно...

В общем, оказалось, что даже в самом упрощенном виде задача по «созданию» ТПК сложна и многовариантна. И после такой «игры» полотно формул Саянского территориально-производственного комплекса воспринимались как естественный результат огромной работы: на пяти площадках нужно было разместить десять предприятий различных ведомств. Анализировались и сравнивались тысячи вариантов. Например, за одну из пяти площадок — Тесинскую — боролись десять ведомств-конкурентов. Площадка удобна во многих отношениях, и каждая отрасль считала, что это

только ее принадлежность, потому что... Следовал ряд весомых аргументов, а ученые посчитали, сравнили и сказали: «Никому! Останется для сельского хозяйства, ибо это самое выгодное ее использование».

Ученые обосновали необходимость размещения в Саянском комплексе группы машиностроительных предприятий, предприятий электрометаллургии и огромных комплексов предприятий легкой и пищевой промышленности. Ученые ответили и на второй вопрос — как лучше расположить все эти предприятия, как скомпоновать их территориально. В результате выбраны наиболее благоприятные варианты. И новый комплекс строится, но... все с теми же старыми «болячками».

В чем же дело?

Сибирские экономисты считают: такая устойчивость недостатков при формировании ТПК, несмотря на то, что многие из них хорошо известны, — симптом не локальных, а общих причин. И, по мнению ученых, причины эти — в практике перспективного территориального планирования, в организации предплановых территориальных исследований и самого процесса формирования и функционирования внутрихозяйственных ТПК.

Эти мало «читабельные» строки означают следующее.

До сих пор все части ТПК планируются отдельно, не комплексно, по отраслям — это все равно что высаживать на одну грядку розы и укроп, гвоздику и огурцы в смутной надежде на то, что все само собой образуется, что-нибудь да вырастет.

До сих пор неизвестно, кто, где, в какой последовательности, на какой информационной базе и на какие средства должен готовить генеральные схемы ТПК — есть кусок материи, а закройщики и портные авось найдутся. Нет и органа, отвечающего за создание и организацию ТПК.

По мнению ученых, в работе над всеми генеральными схемами страны, республики, района, области, ТПК — должны участвовать четыре группы учреждений: плановые органы, их научные подразделения и ВЦ; отраслевые проектные и научно-исследовательские учреждения: территориальные проектные и научно-исследовательские институты Госстроя СССР; академические институты. При этом основными заказчиками генеральных схем выступают плановые органы, а исполнителями — их научные подразделения и ВЦ. Созданная в таком содружестве генеральная схема территориально-производственного комплекса, будучи элементом генсхемы страны, синтезировала бы все отраслевые и территориальные проработки по комплексу, то есть уже на стадии проекта были бы «состыкованы» интересы сложно взаимодействующих сторон. И в таком ТПК всю инфраструктурную подготовку территории нужно сконцентриро-

вать в одних руках и проводить финансирование не через различные ведомства, а централизованно.

По мнению сибирских экономистов, пришло время провести эксперимент такого рода в одном из вновь создаваемых ТПК Сибири. Источником финансирования эксперимента могли бы стать процентные отчисления не только тех ведомств, которые заинтересованы в создании своих производств, но и основных потребителей их продукции и тех ведомств, которые размещают свои объекты в уже освоенных районах. Такая политика привела бы к децентрации производств в некоторых районах европейской части страны и — пусть не без насилия — повысила бы «привлекательность» районов нового освоения. Мы переживаем этап поисков путей совершенствования хозяйственного механизма, особенно актуальных для сложного и большого сибирского хозяйства. По Марксу, «изменения в экономике, прежде, чем вызвать соответствующие изменения в экономической политике, должны быть предварительно осознаны людьми». И этот процесс осознания проходит сейчас очень активно. Как сказал Генеральный секретарь ЦК КПСС Л. И. Брежнев на XXV съезде партии, «назрел вопрос о совершенствовании методов комплексного решения крупных общегосударственных межотраслевых и территориальных проблем».

...В том же поезде «Братск — Усть-Илим» пришлось стать мне свидетелем яростного спора между проектировщиком и теоретиком экономической науки. Началось с того, что проектировщик — все тот же Владимир Васильевич Попков — сказал полшутя, полусерьезно:

— Если пойти на поводу у территорий, никаких капиталовложений не хватит: им нужны еще миллиарды и миллиарды сверх того, что отпускает Госплан.

Второй собеседник — заведующий кафедрой кибернетики Ленинградского финансово-экономического института имени Вознесенского, доктор экономических наук Иван Михайлович Сыроежин — обрушился на «отраслевика».

— Вы проектируете комбинат, который стоит 400 миллионов рублей, это «камень» в руке отрасли, и вы считаете стоимость только самого «камня». Но вот вы его «бросили», а «круги по воде», экономические последствия этого «броска», никому в отрасли не известны, более того — никого не интересуют. Перспективу потребителя вы в состоянии предусмотреть, но повлиять на межотраслевые затраты отраслевые проектные институты не могут. Ваши цифры — это только отраслевые цифры, по ним нельзя судить о народнохозяйственном эффекте.

Проектировщик пытался защищаться:

— Но если каждая отрасль дает максимальный эффект...

Теоретик подхватывал:

— Вот-вот, каждая отрасль дает максимальный эффект, а степень неорганизованности хозяйства растет. Перечитай-те Энгельса: все экономические отношения в конечном счете проявляются как интересы. Хозяйственный интерес министерства определяется способом распределения и использования ресурсов. Чтобы что-то изменилось, надо изменить сам способ: надо заставить министерства объединяться при столкновении с территориями, а этого можно добиться, только изменив способ распределения.

Сегодня, «сдавая карты», Госплан все козыри сдает министерствам, на руках у территорий — двойки и тройки, и если им случайно перепадет десятка, слава богу. С моей точки зрения, пришло время отдать территориям хотя бы два козыря — фонд численности и заработной платы. И когда Ленинград откажет ведомству в размещении нового машиностроительного предприятия, ведомство поневоле обратится на восток, а Читинский, к примеру, исполком, скажет ему: строй, но только со всей бытовой структурой. И министерство начнет поневоле искать компаньона — вынужденная кооперация, объективно выгодная и целесообразная.

Проектировщик робко возражал:

— Это может привести к пагубным последствиям. Допустим: министерство получило заказ — выдать столько-то металла, а у нас нет месторождения, оно в руках территории, которая диктует нам свои условия, может быть, и неприемлемые.

Теоретик отстаивал свое предложение:

— Во-первых, у вас есть данные геологоразведки, во-вторых, освоение месторождения все равно дело не одного министерства, будете осваивать с оглядкой на территориальные интересы. В-третьих, у вас специфичная область, по сути своей обращенная к сырьевым ресурсам, а что делать машиностроению на востоке? Оно и не идет. Строит новое предприятие в Ленинграде, рабочих нет, просит в верхах: разрешите завести несколько тысяч рабочих? Разрешают, а горисполком стонет — умоляет увеличить ассигнования на жилье, школы, больницы, и увеличивают, и получается, что этот самый станок стоит условно не десять тысяч, как предполагалось, а все двадцать, как на востоке, от которого отказались.

Проектировщик соглашался:

— Мы чувствуем, что вопрос размещения производственных сил хромает. Вот сейчас мы стоим перед строительством громадных объектов — крупнейших медного и цинкового заводов, а куда нам их «посадить» — не знаем. Зависим от энергетиков.

— А по какому принципу Минэнерго будет выбирать вам место?

— У нас специфическое производство, большое энергопотребление.

Теоретик торжествовал:

— Вот вам яркий пример ведомственной анархии. На чью голову упадут ваши гиганты — решит столкновение двух министерств. А у вас есть расчеты миграции?

— Нет. Мы пользуемся одним рычагом — северным коэффициентом к зарплате.

— Вот-вот: опять все последствия вашего вторжения на шею территории. Вы не можете сосчитать «круги», а государство не может с ними не считаться. Придете туда, «три богатыря», понастроите опять три поселка, три дороги и т. д. и разойдетесь красиво, а местные органы крутись, как хочешь.

— Мы пытаемся учитывать эти проблемы, но у нас нет методик...

— Они и не нужны. Достаточно изменить условия ваших «торгов» с территориями, как вы вынуждены будете вести себя иначе.

Спор продолжался долго — и не спор уже, а монолог убежденного неистового профессора, горячо отстаивающего свою идею.

Время покажет, плодотворна ли она.

Хорошо, что идеи есть — это возможность выбора.

И еще хорошо, что судьба Сибири волнует так много умов. Застой мысли страшнее практических промахов: бесперспективность. А мы так любим свои перспективы, так гордимся ими.

И нам ли, сибирякам, не гордиться будущим своего края? По прогнозным оценкам, потребление минеральных ресурсов к 2000 году увеличится в несколько раз по сравнению с 1970 годом. А так как природа неравномерно распределила по стране подземные и прочие богатства, то именно восточным районам предстоит стать основным поставщиком сырья в отечественной экономике.

Какую отрасль ни возьми — металлургию, химию, нефтедобычу, энергетику и т. д., — все колоссальные прогнозные цифры связаны с Сибирью. Дальним Востоком, севером, и определение «главная» неотделимо от Сибири в ближайшей и долгосрочной перспективе. «Главная топливно-энергетическая база страны», «главный производитель алюминия», «главный добытчик нефти и газа», «главная лесопилка» — при этом темпы роста превосходят все известные. Так, если газовой промышленности СССР понадобится примерно сорок лет для того, чтобы добывать в год 200 миллиардов кубов газа, то Западная Сибирь подойдет к этой цифре приблизительно за двадцать лет. А нефть, о которой мы уже говорили? Есть сравнительные расчеты полных народнохозяйственных затрат на освоение топлив-

но-энергетических ресурсов — из них следует, что в ближайшем десятилетии в Сибири каждая тонна условного топлива обойдется в три с половиной раза дешевле, чем в европейских районах страны.

...Читатель, вас не утомляют цифры? Вы представляете себе за ними картину индустриальной Сибири будущего? Нитки нефте- и газопроводов, корпуса химических комбинатов, вереницы составов с лесом, металлом, строительными материалами? Это цифры «Сибири заводов» — миллионные, миллиардные цифры, которые зависят от того, как «Сибирь заводов» уживется с «Сибирью людей»: огромные ГЭС — с небольшими комфортабельными городами, цеха заводов-гигантов — с музеями и театрами, лесопромышленные комплексы — с березовыми рощами и пшеничными полями. Но «Сибирь заводов» строит «Сибирь людей», и, значит, в наших силах сделать так, чтобы наши прекрасные цифры были результатом прекрасных чувств — результатом, источником, причиной.

1975—1977 гг.



ЧЕЛОВЕК НА МЕРЗЛОТЕ

1. „ЕСЛИ БЫ МЫ ВИДЕТЬ МОГЛИ...“

Жительствова и обращаясь на лице земном, если бы мы видеть могли, что в недрах ее под нами скрыто; всеми бы иногда возможностями стали усиливаться пройти в глубочайшие внутренности; иногда же, забыв все и наружное, побежали бы со своего природного жилища...

М. Ломоносов

Живя на земле, которая привычно оттаивает летом, вечную мерзлоту воспринимаешь как понятие экзотическое, как явление, принадлежащее к диковинкам природы и вызывающее скорее простое любопытство, нежели деловой ин-

терес. О том, что половина территории нашей страны скована вечной мерзлотой, и жизнь и хозяйство на этой половине существенно отличаются от юга Западной Сибири или Подмосквья, Урала или Закарпатья, жители «нормальных» районов страны имеют, в лучшем случае, книжное представление.

Символ Якутска для миллионов телезрителей — устрашающее «минус 47 — минус 52», любезно сообщаемые информационной программой «Время». Теплыми летними вечерами пустеют городские и сельские квартиры, интерес к метеосводкам резко ограничивается местным прогнозом, у одних телезрителей — полевая страда, другие в большинстве своем превращаются в дачников и садоводов, туристов и рыбаков, и позывные «Погоды» ЦСТ не собирают и трети зимней аудитории. И «минус 50» соединены с Якутском прочно.

Мудрено ли, что, собираясь в Якутск впервые, хотя бы и летом, вы туго набиваете чемодан свитерами, теплыми брюками, куртками, шерстяными носками? Мы улетали в Якутск в июле, и не нашлось ни одного человека, который посоветовал бы нам взять с собой купальник. Все друзья спешили заранее согреть нас теплым советом и «теплым» дополнением: шарф, меховые ботинки, может, и ушанка не помешает или хотя бы вязанные перчатки. Мы не сопротивлялись — север есть север, поправка на июль значения не имела, и вообще — жар костей не ломит.

Что было с костями — вспомнить трудно, потому что со своим тридцатикилограммовым северным багажом мы попали в Сочи, а может быть в Ташкент, где свитер не нужен даже для морской прогулки, но расплата за стереотип поверхностных представлений была ужасна.

«...Небольшая облачность, без осадков, ветер юго-восточный 3—5 метров в секунду, температура 33—35 градусов». Это — Якутск.

С отвращением отбрасываются в сторону шерсть, эластик, поролон — какого черта? — и с единственного, случайно взятого (а вдруг?) летнего платья лихорадочно удаляются кокетливые излишества, к каковым, оказывается, принадлежат даже рукава.

Душно. А в окнах гостиничного номера — тройные рамы. И, наверное, лимонад из холодильника может закипеть в руках — при желании подобного эксперимента, — холодным, во всяком случае, дотить его не удастся.

Бредем по раскаленному Якутску. Где тень? Деревьев почти нет, нет и обещанных «трех-пяти метров в сек.», центр вечной мерзлоты — безжалостное пекло.

А яркие афиши, плакаты, транспаранты радостно приветствуют гостей Второй Международной конференции по мерзлотоведению.

Есть ли она вообще, мифическая мерзлота, уж не миф ли якутского зноя? Какой лед устоит против беспощадного солнца, усмирившего ветер и осушившего тучи?

Город как город — асфальт и бетон, деревянные улицы отступают перед натиском каменных кварталов, привычный строительный пейзаж, ленский пляж сравним с сочинским по метрам «на купающуюся душу», да и по цвету загара, у бочек с квасом — толпа жаждущих. Полноте, да Якутск ли это?

И вдруг мерзлота самолично протягивает вам «визитку»: в полдневный зной вас обдаёт холодное дыхание подполья. Чуть пригнувшись, а иногда и во весь рост, вы можете шагнуть с горячего асфальта под дом — и очень скоро вас потянет обратно. Ни в Сочи, ни в Ташкенте так замерзнуть негде при всем желании. Под многоэтажным каменным домом, опирающимся на высокие железобетонные сваи, холодно, темновато и сыровато: это джентльменский договор между людьми и мерзлотой — только на таких условиях она соглашается без подвоха держать здание.

А вот нарушение всяких конвенций — большой бугор с разломом асфальта, нелепая и ненужная бородавка, именуемая бугром пучения, по-якутски — булгунняхом. Одна, вторая, третья... Будто кипит под асфальтом земля, возмущенная сковавшим свободу покрытием.

Деревянный дом, построенный несколько десятилетий назад, выглядит плачевно: карнизы окон не соединилась прямой линией — одно врастает в землю, другое перекоилось, третье еще держится на задуманном уровне. Словно кто-то ведет под домом земляные работы, не думая об опасности, грозящей постройке.

И молодые саженцы, желтеющие, чахнувшие, вызывающие щемящее чувство сострадания: снизу — лед, сверху — палящее солнце, как уцелеть во «льду и пламени»?

Зато якутская тайга поражает разнообразием зеленой палитры.

Почтительно выжидают вдоль лесной дороги автомобили всех марок, пропуская далеко вперед автобусы с гостями из четырнадцати стран мира. Плотная пылевая завеса, которую, кажется, можно резать ножом, надолго встает за движущейся машиной, и законы гостеприимства заставляют хозяев глушить моторы.

Пыль в безветренном зное, зелень всех тонов и оттенков, аккуратно сметанные стожки сена по берегам испаряющихся озер, плюс 35° — сомнение в существовании вечной мерзлоты опять неотступно преследует неопытного путешественника.

Но вот остановка — цветущая тайга, словно неживая из-за чрезмерной сухости: кажется, поднеси спичку — и вспыхнет враз со всеми своими озерными впадинами

и безводными руслами рек. Желтое дно маленькой Суолы обжигает босые ступни — неужели здесь когда-нибудь была вода? Вот так реки Центральной Якутии выглядят летом, поясняет гид, и потому вода — основная проблема этого района.

Специальная остановка — «пьяный лес». Деревья и в самом деле будто расходятся с хмельного застолья, ни одно еще не упало, но ни одно уже и не стоит прямо. Угол наклона явно насильственный — не то что у рябины, которая тянется к дубу, нет, тут все в нетрезвой панике шарахается друг от друга. «Одна из форм мерзлотных просадок — разрушение без вмешательства человека. По кольцевым срезам можно определять время движения грунтов». Такого леса в средней полосе России не встретишь.

Возле Алабаскского озера — пять булгунняхов, огромных бугров, поросших лесом, и самый большой из них — самый популярный: его фотография обошла все институты мира, так или иначе интересующиеся мерзлотой. Сердце зеленого холма — ледяная линза, по словам специалиста — прозрачная, голубая, как на лучших катках планеты. Булгуннях на асфальте и булгуннях в лесу выглядят по-разному, но и тот и другой — следствие активности мерзлоты, что, казалось бы, противоречит самому содержанию понятия: «мерзлота» в соединении с определением «вечная» вызывает представление фундаментальной неподвижности.

У ручья Улахан-Тарын, на маленьком таежном стационаре якутских мерзлотоведов, более чем в ста километрах от города, на небольшом стенде с фотографиями об экспедиционной жизни исследователей выписаны слова Вернадского:

«Вся масса воды в живой, и в газообразной, и в твердой форме находится в непрерывном движении, переполнена действенной энергией, сама вечно меняется и меняет все окружающее. Картина видимой природы определяется водой».

Вот так все время с этой вечной мерзлотой — сплошные противоречия. Сухая тайга, до дна выпитые солнцем реки — и в то же время вода, определяющая «картину видимой природы». Знойное пекло на «лице земном» — и сплошной ледяной массив в десятках сантиметров от густой травы. Скособоченный деревянный домишко, подтачиваемый невидимой мерзлотой, — и новый район каменных многоэтажек, незыблемо утвердившихся на сомнительном грунте. Булгуннях на асфальте — и безукоризненно ровные бетонные дорожки аэродрома. Чахлые городские саженцы на спуске к Лене — и небольшая, но вполне укрепившаяся аллея на одной из новых улиц, способная уже спрятать пешехода в тень от невыносимо жаркого июльского солнца. Такое множество рек, что, по поговорке, каждый житель Якутии может выбрать себе «собственную речку», — и проб-

лема водоснабжения как одна из самых актуальных хозяйственных проблем. И вообще: раскаленный июльский Якутск — и конференция мерзловедов мира...

Потом, по возвращении, довелось прочитать в одном из научно-популярных журналов о том, что декабрист и писатель Бестужев-Марлинский сравнивал летний Якутск с Неаполем, отмечая тут же, что при всем при том свежая говядина в погребе замерзает. Так что внешние эти контрасты — дело старинное, как сама мерзлота, лето их, очевидно, обнажает, да активная деятельность человека провоцирует активность природы, и вот тут-то, в этом столкновении, немало задачек возникает перед людьми, призванными хозяйничать на необычной земле.

«Ежели бы мы видеть могли...» — писал Ломоносов двести с небольшим лет назад. А сегодня мы знаем, что основу экономики Якутии составляют богатства ее промерзших недр. Здесь сосредоточена треть всех топливных ресурсов земного шара. Здесь открыта алмазонасная провинция, Якутия занимает ведущее место по разведанным и прогнозным запасам олова. Сурьма, железная руда, слюда — флогопит, ртуть, вольфрам, медь, свинец, цинк, серебро, каменная соль, редкие металлы — все это увидели в двадцатом веке геологи, которых шутя называют в Якутии «работодателями». И еще якутяне любят похвастаться: у нас разрабатывают то, обо что спотыкаются.

Стало быть, необходимо «...всеми... возможностями... усиливать» пройти в глубочайшие внутренности». И проходит человек — очевидны его победы в единоборстве с «ранимой», но суровой природой севера. Но что за этим единоборством, каков смысл этих отношений, чем человеку приходится и придется платить за свое господство над вечной мерзлотой?

Один из американских докладов на Международной конференции был посвящен вопросу исследования вечной мерзлоты... Марса. Значит ли это, что все земные проблемы вечной мерзлоты, занимающей около четверти мировой суши, успешно решены и «оставшийся без работы» научный потенциал в этой области может быть обращен в космос? Нет, конечно — богатая, но никогда не оттаивающая земля сегодня больше, чем когда-либо, заставляет человека считаться с собой и требует все больших вложений разума в ее освоение, прямо пропорционально масштабам этого освоения.

Небезынтересно отметить, что в работе конференции приняли участие представители более 200 советских научно-исследовательских, проектных и учебных институтов, различных организаций и предприятий, в то время как Институт мерзлотоведения у нас один — кстати, и единственный в мире. Среди авторов опубликованных работ советских специалистов (семь томов, изданных к конференции) — строители и географы, гидрологи и биологи, физики и инженеры транс-

порта, москвичи, ленинградцы, киевляне, сибиряки, уральцы, украинцы и т. д. Мерзлота завоевала себе безоговорочное право на многоаспектные научные исследования — с обязательным выходом в практику хозяйствования.

Между тем, на протяжении многих десятилетий отношения мерзлоты и науки складывались весьма непросто.

2. К „СОСТОЯНИЮ НЕДРА ЗЕМНОГО“

Труды человеческие, коими внутренности земли открываются, должно разделить на нарочные для испытания оных и на построение. Не для того взрывают пашни, копают могилы, борозды, каналы, рвы, погреба, колодези и подпопы, чтобы узнать состояние недр земного и приискать минералы к употреблению; ...хотя почти везде выходит наружу что-нибудь примечания достойное...

М. Ломоносов

Покинем на время зеленую тайгу Якутии и ее гостеприимную столицу. Посидим не торопясь над книжками в тихих залах Новосибирской «публички», пороемся в каталогах, листаем старые журналы, почитаем умных и смелых путешественников прошлого, отличавшихся, как правило, завидной способностью хорошо писать о своих наблюдениях.

До чего же увлекательны и поэтичны самые прозаические строки первых дошедших до нас отчетов о путешествиях!

Вчитайтесь: «...на тех землях никаких деревьев, ни лесов, ни человек не обретается, но только великие и высокие снежные и ледяные горы». Это голос новгородцев, совершивших во второй половине шестнадцатого века путешествие на север и сочинивших в 1598 году «Описание чего ради невозможно от Архангельского города морем проехать в Китайское государство и отголе к Восточной Индии».

«Описание» ценно точностью наблюдений: про северо-восточный отрезок Новой Земли новгородцы сообщают, что в середине июня «на берегах снег еще не таял и олени не могли себе пищу приобрести». «Описание» ценно и попытками аналитического осмысления увиденного. Например, «такую стужу» новгородцы объясняют тем, что угол падения солнечных лучей к горизонту «в большие дни» меньше 35 градусов, из-за чего они «силы не имеют, чтобы снег

и льды растаяти и мрачные мглы разгнати». Да оно, наконец, просто бесценно, как первое описание севера.

Согласно справочным сведениям, древнейшие следы существования человека на территории, например, Якутии относятся к позднелепестчатому времени. И мерзлота стара — ее возраст красноречиво выдают мамонты, трупы которых и до сих пор поставляют исследователям берега восточносибирских рек. (Мамонты «заговорили» через десятки тысячелетий после своей смерти, благодаря вечной мерзлоте. Зато мерзлота, в немалой степени благодаря мамонтам, получила определение «вечной», ибо ничто так очевидно и убедительно не доказывает ее древнего происхождения, как уцелевшие до наших дней трупы этих давно вымерших животных).

Значит, люди веками жили на мерзлоте, приспособившись к ней по мере опыта, и принимали холодную каменную землю за единственно существующую. Для того, чтобы мерзлота была осознана как необычность, нужен был пришелец.

В 1632 году был основан город Якутск. На необычной земле начали хозяйствовать «пришлые» — казаки и служилые люди, воевавшие и осваивавшие «новые земли» в Сибири. Они-то не могли не сравнивать каменную землю с той, которую знали в западной части от Урала.

В дни работы конференции не однажды приходилось слышать слова, приведенные ниже. Современные мерзловеды с удовольствием вспоминают доклады ленских воевод П. Головина и М. Глебова, сообщавших в столицу в 1640—1643 годах: «А в Якутском-де, государь, по сказкам торговых и промышленных служивых людей, хлебной пашни не чаять; земля-де, государь, и среди лета вся не растаивает».

Конечно, прежде всего хозяйственный опыт столкнулся с необычностью северной земли.

Попытались в 1685 году жители Якутска вырыть колодец. Прошли до глубины в восемь саженей (больше 16 метров). Бросили работу, отчаявшись пробиться дальше в мерзлом грунте. Но один человек не отступился — казак Святогоров. Значительный, должно быть, был человек, если история сохранила его имя через три века.

Святогоров продолжал рыть и в следующем году, прошел еще пять саженей — около десяти метров. Воды не было и на этой глубине. Отступился упорный казак, бросил копать, заявил, что натолкнулся на скалу, из которой идет «плохой дух». А якутский боярский сын Аксентьев спустился в колодец и увидел, что почва во всю глубину колодца мерзлая. И воевода Матвей Кровков отписал тогда же в Москву:

«А колодезя, великие государи, в Якутском сделать никакими мерами нельзя, потому что земля летом тает толь-

ко в полтора аршина и больше двух аршин никогда не тает, а в исподи на дне бывает земля всегда мерзла».

На подкрепление к «сказкам служивых людей» поспешили в восемнадцатом веке точные наблюдения натуралистов и путешественников.

В путевом дневнике Мессершмидт, посланный Петром исследовать Сибирь, записывает в 1723 году: «Болотистая почва на Подкаменной Тунгуске в конце июня оттаивает только фута на два (0,61 метра), и ниже остается жесткою и мерзлою». В устье Нижней Тунгуски, по его наблюдениям, земля оттаивала только на ладонь, а ниже была мерзлая и «крепка как железо».

В 1754 году лейтенант Овцын, плывая по Обской губе, находит на ее берегах безлесные тундровые места и землю, «замерзшую в самое лето глубже полуаршина» (0,36 м).

В 1752 году И. Гмелин, член Петербургской Академии наук, напишет в своем труде, что, несмотря на то, что Якутск окружен горами, в окрестностях его нет источников, и объяснит это обстоятельство вечной мерзлотой почвы.

Паллас, Фигурин, Адамс, Геденштрот и многие другие исследователи Сибири оставили доказательные описания «крепкой как железо» земли крайнего севера и востока страны.

Ломоносов был убежден в том, что в Восточной Сибири даже южнее Москвы, т. е. к югу от 55 градуса северной широты, там, где располагаются «поля пространные, составляющие хребет горы высокой, которою Китайское государство от Сибири отделяется, находится всегда мерзлая подпочва».

20 августа 1822 года лейтенант русского флота (будущий адмирал) Ф. П. Врангель записывает:

«Чаунская губа, западный берег около 68—69 градусов с. ш. На ночь остановились мы в узкой долине, где нашли хороший луг для лошадей и довольно много наносного леса. На скате холма, подле которого мы остановились лагерем, земля растаяла только на три вершка» (0,13 м).

Кажется, чего же боле: практика столкнулась с неизвестным науке явлением, ученые поторопились за фактами, естественный ход событий. Далее — постановка специальных исследований, развитие новой научной отрасли.

Не тут-то было. Наука активно не признавала мерзлоты. Ученый мир агрессивно отрицал наличие того, чего не мог объяснить.

«Швейцарские пастухи прекрасно знали, что лед ледников их гор имеет свое движение, а в то же время ученые не хотели признавать этого факта. Так было и с вечной мерзлотой», — пишет основоположник советского мерзловедения М. И. Сумгин.

И именно русским, по общему признанию, принадлежит первенство открытия мерзлоты для науки.

Знаменитый колодец Шергина относится к числу туристских достопримечательностей сегодняшнего Якутска. Глубокая бездонная шахта с земляными стенками, на которых проступает изморозь и из которой несет ледяным холодом, впечатляет и до сих пор, — и в наши дни, когда есть возможность спуститься в ледяное подземное «хозяйство» Института мерзлотоведения, увидеть мощные ледяные жилы на берегах Лены и Алдана, шагнуть под пятиэтажный каменный дом, как в другой климат, другую стихию.

И нетрудно представить себе, какое впечатление производила эта шахта почти полтора столетия назад, в те годы, когда с каждым метром глубины связывались надежды и разочарования, каждый метр стоил несоизмеримых с нынешними затрат энергии и чувств.

В 1827 году служащий Русско-Американской компании из Великого Устюга (земляк Семена Дежнева и Ерофея Хабаровова) якутский купец Федор Шергин начал рыть для хозяйственных нужд колодец.

Разочарование и отчаяние Святогорова постигло и Шергина — метры за метрами, а воды нет, и земля все так же «крепка как железо». Копал годы — по уверениям исследователей, ему было известно, что в Качугинской степи буровая скважина дала артезианскую воду на глубине 128 метров, из-под всегда мерзлого грунта.

В 1838 году о героической попытке Шергина стало известно в Академии. Академия послала Шергину опросный лист и краткое наставление «к производству наблюдений». И сведения, присланные Шергиным (примерно на ста семнадцати метрах он все-таки бросил рыть, так и не добравшись до воды), были первыми более или менее точными температурными наблюдениями вечной мерзлоты.

Шергинское «окно» в ледяные недры побудило ученых к серьезным исследованиям загадочного явления. Адъютант А. Ф. Миддендорф, ставший вскоре действительным членом Петербургской Академии наук (почти через семьдесят лет Фридрих Нансен назовет Миддендорфа «великим исследователем»), возглавляет в 1840 году специальную экспедицию Академии для выяснения загадок мерзлоты и мамонтов.

Вечная мерзлота во все времена требовала незаурядного мужества от людей, пытавшихся познать ее природу. В Якутске, с его летним максимумом в 38,8 градуса (трудный максимум!), зимний максимум достигает 64,4 градуса.

Великолепно передал Миддендорф то жуткое впечатление, которое произвели на него якутские стужи:

«Ртуть цепенеет, и из нее можно лить пули, ее можно рубить и ковать, как свинец. Железо становится хрупким и при ударе брызжет обломками, как стекло. Дерево, в зави-

симости от содержащейся в нем влаги, становится крепче железа и противостоит топору так, что только в сухом виде оно рубится и колется. С сильным треском лопаются оды за другим могучие деревья векового леса».

Каким же должен быть человек, дерзнувший овладеть природой, само железо превращающей в стекло?

В книге М. Сумгина и Б. Демчинского «Завоевание Севера» (1938 г.) приводится один эпизод, ярко характеризующий «завоевателей Севера».

«В зиму 1898—1899 г. на западном берегу Земли Вильчека должны были зимовать два норвежца — Бентсен и Бьервик. Первый из них умер, попросив перед смертью своего товарища не хоронить его до весны, чтобы труп его не стал добычей песцов и медведей. Бьервик так и провел долгую зиму, лежа в хижине рядом с трупом Бентсена, смерзшимся в одно целое со своим спальным мешком. Прожив в течение двух месяцев в таком соседстве и в полном одиночестве и мраке, Бьервик не утратил здоровья и лишь немного нервничал и жаловался на бессонницу».

Маленький эпизод в героической эпопее освоения Севера Человеком. Маленький штрих к портрету Человека, готового и жизнью заплатить за крупницы знания.

Экспедиции Миддендорфа удалось сделать немало — впервые были измерены температуры горных пород в скважинах и шурфах двенадцати пунктов Восточной Сибири. Миддендорф впервые пытался определить и мощность мерзлых слоев почвы.

Экспедиция закончилась в 1846 году, а почти через десять лет, в 1855 году, Непременный ученый секретарь Академии наук академик А. Миддендорф в «Записке о мерах к извлечению из Академии наук непосредственной пользы для государства» напишет:

«Нигде более, нежели у нас, одною из важнейших задач Академии должно быть исследование отдаленных стран обширного нашего Отечества и изыскания сокрытых в них, без всякого сомнения, новых производительных сил и источников государственного богатства».

Так покорение мерзлоты, признанной наукой, приобретало еще и немалое социальное значение, тогда скорее предугадываемое, нежели существующее. В конце прошлого столетия по просьбе Управления строительства Сибирской железной дороги Русское географическое общество создало Комиссию по изучению мерзлых грунтов. В ее состав вошли крупные ученые И. В. Мушкетов, В. А. Обручев, К. И. Богданович и др. Комиссия составила первую обстоятельную по тем временам «Инструкцию для изучения мерзлоты почвы в Сибири», опубликованную в 1895 году.

Но при всем, что было сделано, сделано было очень немного. В 1913 году инженер Н. С. Богданов в своей кни-

ге «Вечная мерзлота и сооружения на ней» (С.-Петербург) с горечью констатировал: «...несмотря на все значение, которое имеет вечная мерзлота для огромного края общей площадью около 7.000.000 кв. верст, в нашей литературе почти не имеется наблюдений, которые практически могли бы выяснить дело, на основании которых можно было бы вывести продиктованные самой жизнью правила о том, как строить дома, искусственные сооружения, как производить земляные работы, как и какой хлеб надо сеять, и масса другого еще, с чем приходится постоянно сталкиваться и что нельзя решать по тем освященным седым европейским опытом шаблонам, с которыми мы свыклись».

Цифры Миддендорфа на протяжении нескольких десятилетий были единственными для техников, инженеров, строителей, агрономов, и, как сказал профессор Н. И. Прохоров на съезде метеорологов и агрономов в Иркутске в 1910 году, нельзя обвинять практиков в тех неудачах, «которые подчас можно наблюдать исследователю на Дальнем Востоке». Тогда же он заявил, что без широких, научно поставленных исследований «мы мерзлоту вряд ли скоро познаем...»

Основоположником новой отрасли знания — геокриологии стал советский ученый Михаил Иванович Сумгин. В 1927 году вышла в свет его фундаментальная работа «Вечная мерзлота почв в пределах СССР». В 1929 году Сумгин и академик Вернадский обосновали необходимость специального центра по изучению вечной мерзлоты. Академия наук СССР создает комиссию, которая в 1936 году преобразуется в Комитет по вечной мерзлоте, а в 1939 году — в Институт мерзлотоведения.

И вот в июле 1973 года по инициативе Института мерзлотоведения Якутск принимает геокриологов мира.

3. ЭЛЕКТРОНИКА НА СЫРДАХЕ

Велико есть дело достигать во глубину земную разумом, куда рукам и оку достигнуть возбраняет натура, странствовать размышлениями в преисподней, проникать рассуждением сквозь тесные расселины, и вечной ночью помраченные вещи и деяния выводить на солнечную ясность.

М. Ломоносов

Во время работы конференции кинооператор Новосибирской студии телевидения Леонид Казавчинский много снимал. Мы предполагали сделать небольшой фильм не только

о том, как Якутия принимала многочисленных гостей, но и немного о том, для чего именно собрались в Якутск ученые со всего света.

Прошло два-три месяца, и вот мы смотрим десятки метров цветной пленки. Зал заседаний... Торжественное открытие конференции... Поездки гостей по городу... Путешествие на теплоходе «Россия» по Лене и Алдану... Осмотр разреза прибрежной горы... Концерт на палубе... Купание... Небольшая ледяная жила в специальном шурфе, не очень, кстати, эффектно предстающая на экране...

И все — в ярких контрастных красках: зелень, голубизна, алые пятна синтетических курток (два дня выдались похолоднее), белизна судна, желтизна зноя... Смотрится все это. И смотрится как ролик из серии «10 минут по СССР», где кадры заседаний вызывают досаду, как лишняя длиннота. Но к мерзлоте весь материал по изображению имеет весьма условное отношение: вся смысловая нагрузка легла бы на текст и на синхронные интервью с учеными разных стран, в которых они рассказывают, зачем и с какой целью приехали в Якутию.

Да, главное на конференции происходило в общении, в обмене информацией, опытом, предположениями, прогнозами, идеями.

Из того, что удалось снять в те июльские дни, будет, наверное, все-таки маленький фильм для Института мерзлотоведения — в память о таком значительном событии, о той огромной организационной работе, в которую был вовлечен весь коллектив сибирских ученых-мерзлотоведов.

Но фильм о научно-хозяйственных проблемах освоения вечной мерзлоты нужно снимать отдельно, при обязательном условии зимних поездок в «глубинки» Якутии, на крайний север Восточной Сибири.

Потому что нужно показать в таком фильме самый северный в мире трубопровод Норильск — Мессояха протяженностью 263 километра, диаметром 720 миллиметров, проложенный по труднопроходимой тундре. Потому, что...

Как обманчива простота отчетных строк, одним предложением, одной фразой подводящих итог многолетнему поиску и героизму тысяч людей, объединенных решением новой сложной задачи! Ведь трубопровод в Заполярье, на вечной мерзлоте в несколько сот метров (на берегах Енисея — иногда до четырехсот!), преодолевший более шестидесяти водных преград, — это реализованная сумма возможностей ученых, проектировщиков, монтажников, выполнивших сложный социальный заказ с успехом — вопреки всем теоретическим противопоказаниям и практическим трудностям.

Представьте себе лоскутное одеяло, скроенное из обрезков нейлона и штапеля, шерсти и шелка, перлона и сатина

и т. д. Стирать и гладить такое одеяло — задача чудовищная: выстираете шерсть — «посадите» штапель, разгладите сатин — расплавите нейлон и т. д. Или каждый лоскуток отдельно, или — вообще никакой обработки, если не хотите погубить одеяло. Вечная мерзлота однородна только в представлении непосвященных, для специалистов это, пожалуй, то самое лоскутное одеяло, где каждый кусочек отличается от другого не только цветом, но и фактурой материала и, стало быть, прочностью, правилами обращения и пр. «Одеяло», выступающее в роли фундамента, от чего сложность задачи по его сохранению возрастает неизмеримо.

Так вот, прежде чем в тундру пришли строители, мерзловеды досконально изучили каждый «лоскуток» будущей трассы трубопровода, отличающейся иногда один от другого, как нейлон от ситца. Различны температуры и мощности мерзлых грунтов — например, на пойме, заросшей кустарником ивы и ольхи, десятиметровый слой мерзлоты имеет температуру в минус один градус, а на приустьевом обрыве реки Норилки — уже тридцать метров с температурой минус четыре — минус пять. К тому же, в отличие от одеяла, мерзлота живет, каждый «лоскуток» в отдельности и все вместе, влияя друг на друга, завися один от другого. Мерзлоту «отепают» реки — и здесь есть свои закономерности, многие из которых еще и не открыты. Ее «согревает» снежный покров, сам, в свою очередь, зависимый от рельефа и растительности. В ней образуются коварные талики, существование которых нужно не только констатировать, но и предвидеть. Там, где встречаются ледяные жилы, особенно опасно протаивание — оно необратимо и ведет к разрушениям.

И на каждый самобытный «лоскуток» почти трехсоткилометровой трассы будущего трубопровода ученые должны были выдать конкретные рекомендации: где и как вести прокладку — под землей или над землей, как устанавливать сваи и какие именно, какими методами сохранять мерзлоту и т. д. В этой работе принимали участие сотрудники Института мерзлотоведения и его Игарской научно-исследовательской мерзлотной станции.

Трубопровод построен в Заполярье, где 245 дней в году — холодные зимние дни, а январская температура нередко опускается за пятьдесят. Уникальный трубопровод, за «жизнью» которого наблюдает специальная мерзлотная служба. И эти наблюдения, наверное, не менее интересны для геокриологов, чем для медиков — наблюдения за пациентом с чужим сердцем, для космонавтов — за голубой планетой из космоса, для селекционеров — за поведением нового сорта на больших полевых массивах. Строится вторая нитка трубопровода — по оптимальным рекомендациям первого теоретического и практического опыта.

И если уж браться за серьезный фильм о Человеке на вечной мерзлоте, то как обойтись без Вилуйской ГЭС и Норильского промышленного комплекса, без Мирного и плотины Хантайской ГЭС, без Билибинской АЭС и Колымского гидроузла?

Живое «лоскутное одеяло» земли, суровой, капризной и хрупкой, обращается в надежный фундамент, и роль науки в этом созидательном процессе можно уподобить роли самого фундамента. Браться сегодня строить на вечной мерзлоте без предварительных исследований и расчетов, анализа и картирования — все равно что ставить пятиэтажный, к примеру, каменный дом на водную гладь реки, обманувшись ее внешним спокойствием и кажущейся твердью.

Возведена первая очередь Вилуйской ГЭС — первой в практике энергетического строительства гидростанции, построенной в чрезвычайно суровых природно-климатических условиях. Семь лет успешно работает станция в зоне сплошного распространения вечной мерзлоты с морозами до шестидесяти пяти градусов и ниже, на земле, которая летом оттаивает от полуметра до двух.

Все было ново в строительстве такой станции, весь традиционный опыт нуждался в корректировке и пересмотре. Недопустима обычная фильтрация в условиях вечной мерзлоты — из-за нее начнут таять грунты основания. Неприменимы известные технологии строительства: минус сорок — предел работы механизмов, а это значит — длительные перерывы, во время которых уложенный грунт смерзнется, не успев уплотниться. Нет дорог и предприятий стройматериалов — надо рассчитывать на местные материалы, отличающиеся от общеупотребляемых.

Достало работы и геокриологам, и строителям. Сколько раз сама строительная площадка превращалась в экспериментальный полигон с той разницей, что результаты испытаний или немедленно шли в дело, или немедленно браковались! Впервые в отечественной практике строилась каменно-набросная плотина высотой 75 метров, идея новой технологии была выношена в лабораториях, но реализовалась на «свежем» — более, чем свежем (устойчивая температура — минус 40 — минус 50) — «воздухе», вносящем иногда неожиданные поправки в расчетные параметры и обдуманную программу действий.

Защитить плотину от фильтрации призван был экран из суглинка. Этот самый суглинок вызвал к жизни много новых решений — от идеи аккумуляции летнего тепла до использования списанных авиационных турбореактивных двигателей. К суглинку относились трепетно: из карьера его добывали талым — благодаря идее аккумуляции солнечной энергии, и, чтобы он не замерзал по дороге к насыпи, снабжали кузова самосвалов двойной обшивкой, изобретали

«шубы», покрывали полимерной пленкой. При укладке обращались за помощью к горячему (300—500 градусов) и мощному «дыханию» самолетных двигателей, применяли солевые растворы, использовали новый радиоизотопный плотномер конструкции института «Оргэнергострой»: всякая мысль — исследовательская, конструкторская, изобретательская — была «ко двору».

И вот заканчивается строительство Вилуйской ГЭС мощностью 650 тысяч киловатт. Семь лет наблюдают ученые за работой первой очереди станции. Данные наблюдений оптимистичны: фильтрация не зафиксирована, экран надежен, качество работ — высокое.

А город Норильск за шестьдесят девятой параллелью? Целый город в зоне вечной мерзлоты на железобетонных сваях. Методы расчета и установки которых созданы только двадцать пять лет назад. Формулы, таблицы, схемы, графики, описывающие «поведение» этих самых свай в вечной мерзлоте, — поэма для геокриологов, по праву гордящихся многоэтажным Норильском, его металлургическими цехами, крупными инженерными коммуникациями и электростанциями. Когда-то первые опытные цехи и двухэтажки Норильска «садились» на деревянные «стулья» — сваи небольшого диаметра и на небольшую глубину, и это казалось единственным способом обживания мерзлоты. Теперь норильчане привычно оперируют еще совсем недавно немислимыми параметрами: глубина железобетонного основания — двадцать метров, длина сваи — 8—12 метров, нагрузка — до ста тонн, скважины диаметром 450—500 миллиметров.

И этот скачок от дерева к железобетону — победа мерзлотоведения, науки, вызванной к жизни практикой и утверждающейся через практические достижения.

В городе Мирном, новом городе Западной Якутии, где средняя температура воздуха, по данным многолетних наблюдений, составляет минус 7,1 градуса, дома становятся уже на четырнадцатиметровые сваи, здесь пробуются и получают права гражданства все новые, более дешевые и эффективные, методы строительства. Впервые они подаются в пеленках теоретических расчетов и формул: «Сезонные изменения протаивания грунта по Фурье определяются функцией...» Взрослеют в суровых условиях северных строек: эксперимент — расчет, эксперимент — наблюдение, еще эксперимент — рекомендация. Каков лучший состав пульпы для заполнения скважины? Что дает охлаждение высокотемпературных грунтов? Как регулировать температурный режим почв? Как влияет щебеночная подсыпка на производительность строительных механизмов? И так далее. От «функции Фурье» — к практическому правилу. А строительство Мирного уверенно продвигается на северо-восток.

И на каждой стройке, каждом «лоскутке» — свои задачи, свои решения. На крайнем северо-востоке Европы, за Полярным кругом, пестрота и разнообразие «лоскутного» набора достигают максимума: то «слоенка» из оттаивающих и мерзлых грунтов, то сквозные талики, то многометровая толща мерзлоты. И город Воркута, строясь, считает и пробует, по-своему приспосабливается всякий раз к особенностям строительной площадки. Здесь были опробованы новые способы погружения свай в мерзлоту, оказавшиеся затем пригодными и для Салехарда, и для Забайкалья, и для некоторых других «родственных» районов.

И буровые скважины, аэродромы, дороги, поля, сенокосные луга, наконец, — вся созидательная деятельность человека на огромных пространствах вечно мерзлой земли сопряжена с поисками и открытиями, в которых все решительнее исследовательская мысль опережает практику.

Вспоминается статья западногерманского журнала «Штерн» (цитированная журналом «За рубежом»):

«Хотели бы вы жить в краю, где температура 273 дня в году стоит ниже нуля? И где корни деревьев растут не вглубь, а вширь, потому что земля скована вечной мерзлотой?» — спрашивал «Штерн» своих читателей, естественно предполагая отрицательный ответ уже в самой постановке вопроса. И продолжал: «Такова Сибирь. Но миллионы русских стали здесь новоселами в последние годы. Они строят новую Сибирь».

Как бы развивая мысль «Штерна», профессор Йорского университета Дж. Гибсон в журнале Канадского министерства по делам индейцев и развития северных территорий Канады «НОРТ» напишет через несколько лет:

«В северных районах Канады имеется всего лишь два города с населением, превышающим одну тысячу человек, и в большем из них — Уайтхорсе проживает меньше пяти тысяч жителей. В отличие от этого советский Север включает в себя семь городов с населением свыше 100 тысяч человек, 13 городов, имеющих более 50 тысяч жителей, 100 городов, население которых превышает 10 тысяч человек, и бог знает сколько городов с более чем тысячей жителей».

Задача этих заметок — познакомить читателей с проблемами новой науки, науки двадцатого века — геокриологии, и с некоторыми из достижений ученых-мерзлотоведов, имеющих непосредственное значение для практики освоения северных территорий.

В перечислении семь основных научных направлений геокриологии звучат для непосвященных не слишком привлекательно: тепло-физические основы процессов формирования и развития криолито-сферы, региональная геокриология, физика, физико-химия и механика мерзлых пород льда и так далее. Как всякая уважающая себя наука, мерз-

лотоведение активно развивает фундаментальные исследования, без чего невозможен успешный выход на решение хозяйственных задач. За десять лет, отделяющих первую конференцию мерзлотоведов мира от второй, в СССР, США и Канаде опубликовано свыше ста фундаментальных работ и огромное количество научных статей. Обозреть эти исследования — задача, посылная коллективу специалистов, для нас же интересен лишь сам факт такого стремительного развития новой научной отрасли.

Зато есть возможность дать общий набросок тех перемен, которые произошли с мерзлотоведением за последние десятилетия.

Наука начинается с измерений, говорил Менделеев, и нет оснований предполагать, что геокриология составляет исключение.

В уже упоминавшейся книге Сумгин писал в 1927 году: «В восьмидесятых годах прошлого века техника наблюдений над температурой почвы была еще в зачаточном состоянии. Пользовались, как и в настоящее время, при определении температуры почвы методом Ламона, т. е. просверливалась в почве на известную глубину скважина, в нее вставлялась трубка, в трубку помещался термометр, по которому и производились наблюдения. Но трубки употреблялись или стеклянные, или деревянные; первые часто лопались, вторые скоро гнили, а также пропускали воду. Термометры промерзали в трубках, наблюдения прерывались или становились ненадежными. В настоящее время, благодаря эбонитовым трубкам, все эти затруднения устранены, но наши полярные экспедиции все время боролись с ними».

И вот в горячем июле летом 1973 года мы, три сибирских журналиста, попали на теплобалансовый стационар Института мерзлотоведения. Кандидат сельскохозяйственных наук (и при этом — мерзлотовед), сотрудник лаборатории гидротермических изоляций Александр Владимирович Павлов водил нас по цветущей площадке стационара и рассказывал:

— Вечная мерзлота по-прежнему задает нам свои «вечные вопросы»: почему она существует, как образовалась, как ее лучше использовать в народном хозяйстве, что будет с ней после наших преобразований? В Якутии толщина подземного льда достигает полутора километров — такого нигде больше нет. И исследование вечной мерзлоты — это прежде всего изучение тепловых процессов. Проблемой теплового режима земной оболочки нашей страны занимаются геологи-географы, гидрометеорологи и геофизики. А для мерзлотоведов самый большой интерес представляют исследования верхнего слоя горных пород толщиной в несколько метров. Именно в них происходят годовые колебания температуры, фазовые превращения влаги и кругооборот тепла.

Павлов несколько раз подчеркивает то обстоятельство, что поверхностным слоем земной коры никто, кроме мерзлотоведов, специально не занимается, а они ведут эти наблюдения как на стационарах (второй — в Игарке), так и в экспедициях. Обширнейший комплекс наблюдений — за год группа выдает 322 тысячи измеренных величин, а каждая из них складывается, в свою очередь, из нескольких показателей. Данные, конечно, обрабатываются на ЭВМ, но и она иногда не успевает «переваривать» своевременно такую огромную информацию.

— Каким образом ведутся наблюдения и измерения?

Александр Владимирович перечисляет десяток приборов, названия которых, конечно же, слишком специальные, и все же, для сравнения с эбонитовыми трубками: трагонометры Янышевского и Козырева, термисторы, психрометры, термопаук, мерзлотомер Данилова, плоский зонд и т. д.

Температура, температура, температура — вот с чем бесконечно приходится считаться человеку в своих отношениях с мерзлотой. Человек, будто доктор у постели кризисного больного, то и дело ставит мерзлоте, на которую ступил, «градусник» или «считает пульс», определяя по этим показателям состояние «пациента».

Как это делается сегодня? Да, с помощью новейших автоматических средств, но как именно?

В числе поездок по Центральной Якутии у нас был и маршрут на озеро Сырдах.

Чудное это озеро с теплой, мягкой и прозрачной водой (а под ней-то — на сорок метров ледовый комплекс, а под ним — еще на шестьдесят метров — «менее льдистые суглинки») запомнится всем, кто его увидит, надолго. Ровная овальная впадина с нежно-серой гладью водного зеркала. Довольно крутые и высокие берега, поросшие лиственницей. Темные блестящие ледяные жилы в обнажившемся береговом склоне. Мерзлота тускло поблескивает и... плачет на тридцатипятиградусном солнце. Вода Сырдаха — та вода, что в сказках зовут «живой»: ехали мы сюда семь часов на автобусе, притомились, а выкупались в парной благодати — и словно помолодели.

Но не о красоте Сырдаха речь — здесь нас ждал еще один сюрприз, который трудно было предвидеть.

На высоком берегу Сырдаха — теплофизический стационар Института мерзлотоведения. Несколько брезентовых палаток, свежесрубленный деревянный дом. Приглашают. Заходим — и... электроника, ее величество двадцатого века, живет в деревянном доме как хозяйка. Пол крашен ярко-желтой краской, печка и — пульт, кнопки, провода, светящиеся счетчики, перфоленты и прочие атрибуты самой умной машины времени: «Установка для дистанционных из-

мерений температуры и тепловых потоков при изучении термического режима горных пород».

Зимой со льда в Сырдахе пробурили несколько скважин. Сначала на сорок метров, в следующую зиму — почти на сто. В обсадные трубы будет опущена аппаратура, кабелями связанная с электронной установкой. Тепломеры, уложенные на дно скважины, будут вести режимные геотермические наблюдения, фиксируемые автоматически, 280 проводов — информационных каналов — уходят из деревянной избы в глубины Сырдаха, в те глубины, которые, конечно же, не доступны купающимся.

Установка создана лабораторией криогенных явлений института, она позволяет вести измерения автоматически, с выводом данных на бумажную ленту. Ее цель — мерить и регистрировать температуру горных пород в скважинах, водных масс и верхних слоев донных отложений, величины теплового потока и глубины сезонного промерзания.

А рядом — печка, и печку по старинке топят дровами — установка работает при температуре от плюс десяти до плюс тридцати. Приборы же — разведчики вековых мерзлых недр — свободны от подобных ограничений.

И будет сидеть в теплой, жарко натопленной избе человек, поглядывая сквозь разрисованное морозом окошко на пятидесятиградусный якутский мороз, вдумываясь в цифры, услужливо подставляемые ему созданной им же аппаратурой из таких глубин, до которых раньше он и не мечтал добраться. Светятся лампочки, работают самописцы, потрескивает печка — а перед исследователем предстает мерзлота в самых «интимных» подробностях своего существования.

Вот этот путь — от стеклянной или деревянной трубки до ЭВМ — и прошло мерзлотоведение за несколько десятилетий.

На пресс-конференции, где ведущие ученые разных стран отвечали на вопросы советских журналистов, был, в частности, задан и такой вопрос: соответствует ли уровень развития геокриологии практическим потребностям покорения вечной мерзлоты?

Канадский профессор доктор Джонсон ответил:

— Пока мы смогли накопить только некоторые необходимые данные для качественного скачка геокриологии. Но остается, к сожалению, еще очень много неизученного в природе вечной мерзлоты. И мы должны постоянно наращивать наши усилия, усилия ученых, в познании мерзлоты. Мерзлота — это тот случай, где наука всегда отставала от практики, но, судя по темпам развития мерзлотоведения и его достижениям в последние десятилетия, мы приближаемся к тому времени, когда диктатором освоения северных территорий станет наука.

Самыми многочисленными делегациями на конференции были делегации США и Канады — двух стран, интенсивно развивающих мерзлотоведение.

4. ЯКУТСКАЯ ДОЛИНА МАРСА

Учреждение... Академии наук простирается не токмо к приумножению пользы и славы целого государства, но и к приращению благополучия всего человеческого рода, которое от новых изобретений происходит и по всему свету расширяется, о чем внешние академии довольно свидетельствуют.

М. Ломоносов

Польза контактов между учеными крупнейших стран несомненна и очевидна, и лучше всего ее иллюстрирует та «обменная» информация, которой взаимно обогатили друг друга участники встречи.

Директор Института мерзлотоведения, крупный советский ученый, член-корреспондент АН СССР Павел Иванович Мельников рассказывал:

— Недавно я имел возможность побывать в Соединенных Штатах Америки. Мы провели там тридцать два дня и смогли близко познакомиться с постановкой исследований в научных организациях и университетах, побывали во многих фирмах, которые ведут строительство на севере и, в частности, на Аляске. И я могу уверенно сказать, что наиболее интересное техническое решение, предложенное американцами в последнее время, — это строительство «горячего» нефтепровода через Аляску, которое в ближайшем будущем будет осуществлено.

Этот трубопровод диаметром 1,22 метра, рассчитанный на транспортировку в день 310 тысяч кубометров нефти с температурой 60—90 градусов, был предметом заинтересованного внимания всех участников конференции.

И не удивительно — за исключением последних четырехсот километров трубопровод проходит по району распространения многолетней мерзлоты. Проект уникален — при учете размеров трубопровода (длина 1270 километров), арктических условий и того факта, что большая часть сооружения пройдет под землей. Американцы нашли такие технические решения, которые исключили возможность деградации вечной мерзлоты.

— Их проект, — говорил П. И. Мельников, — отвечает современным достижениям в области инженерного мерзлотоведения. Скважинам, которые сейчас бурятся, обеспечена устойчивость в эксплуатации. Это крупнейшее научное достижение ученых, инженеров, деловых людей Америки.

Американцы показали в зале заседаний небольшой киноролик, рекламирующий новую машину «Ролигон», успешно используемую при строительстве нефтепровода.

«Ролигон» сто раз проходил по одному и тому же участку в тундре, и поверхность покрова оставалась целехонька даже при очень тяжелом грузе. А по полутораметровому снегу эластичные резиновые валики «Ролигона» шли, как «посуху» — погружаясь в снег только на полметра, хотя на каждое «колесо» задавалась нагрузка в десять тонн.

Широкие резиновые надувные колеса приводятся в движение резиновым роликом, ну... и, вероятно, еще целая масса новинок, которые делают этот вездеход едва ли не идеальной машиной для полярных условий.

«Ролигон», может быть, и не научное достижение, но без такой машины американским ученым было бы труднее продвигаться вглубь по пути познания тайн мерзлоты. Надо ли говорить, как нужны такие машины и нашему Северу!

Дефицит энергии в Канаде и США и открытие новых месторождений нефти в арктических районах обратили внимание этих стран к вечной мерзлоте, вовлекая в проблемы освоения все большее количество людей и средств.

Роджер Браун, канадский профессор, шутя говорил журналистам:

— Я начинал около двадцати лет назад, и тогда было трудно найти людей, работающих в долине реки Маккензи (Северная Канада). А сейчас трудно найти людей, не работающих в районе Маккензи. Желание осваивать север в последние семь-восемь лет резко возросло. Появилось много новых специализированных курсов, слушатели которых знают больше, чем я в момент окончания университета.

Правда, этими словами Браун закончил нашу беседу, а начал он ее с противоположного заявления:

— В Канаде очень мало людей, занимающихся исследованием вечной мерзлоты. В Советском Союзе — сотни, сотни очень хороших и разносторонних специалистов, а у нас я могу всех пересчитать по пальцам.

Оставим такое расхождение на совести мистера Брауна (может быть, это влияние мерзлоты, которой так свойственны противоречия и контрасты?) и примем за истину нечто среднее: тенденцию к развитию мерзлотоведения. Сами темы американских и канадских сообщений и докладов, их число, содержащаяся в них информация красноречиво говорят о том, какое внимание уделяют две эти страны северным проблемам.

Пять опытных участков дороги на Аляске — для изучения и улучшения проектов, цель которых — сократить затраты на строительство и содержание дорог. Пробуются разные виды покрытий, наблюдаются температура грунтов, просадочность и т. д.

На пяти экспериментальных участках — снова Аляска — испробовали три способа предупреждения обледенения дорог и водопропускных сооружений. Создана новая аппаратура, предотвращающая оледенение труб.

Введено в строй первое в Америке санитарно-техническое устройство для обслуживания поселка в 350 человек. Твердые отбросы концентрируются и сжигаются. Питьевая вода подведена к домам. И т. д.

Проекты рациональной добычи золота из мерзлых гравийных россыпей на Аляске... Новый дешевый способ очистки сточных вод для районов вечной мерзлоты... Эффективная охладительная система под самыми большими отопительными постройками в Северной Америке — ангарами на воздушной базе Туле в Гренландии...

И так далее, и так далее. Это лишь то небольшое, что удалось схватить стороннему уму, произведя при этом еще тщательный отбор информации и отдавая предпочтение работам прикладным, как более понятным и интересующим всех. К тому же, по заявлению московского ученого, доктора технических наук Сергея Степановича Вялова, выжившего, вероятно, общее мнение, конечная цель геоэкологии — разрешение проблем, возникающих при хозяйственном освоении зон вечной мерзлоты.

Мерзлота есть мерзлота, где бы она ни обосновалась — в Якутии или на Аляске, — она ставит перед человеком одинаковые вопросы, но различные пути их решения, различен социальный и научный, инженерный и хозяйственный подход, и здесь, естественно, есть чему поучиться друг у друга.

Советский научно-практический опыт представляет для американцев и канадцев не меньший интерес, чем их теория и практика — для наших исследователей. Руководитель американской делегации профессор Пэве сформулировал это следующим образом:

— Прекрасно развитая в Сибири исследовательская база дает нам много фундаментальной информации о вечной мерзлоте. А широкая практика советского северного строительства учит нас умелому преодолению трудностей в решении самых разных технических и хозяйственных задач.

Профессор Браун говорил о том, что его очень интересуют методы советского картирования.

Создание карт — самых емких хранилищ информации — становится все более затруднительным с увеличением объема этой информации. Как «вписать» в одну карту природ-

ные и геологические условия, территориальные особенности состава и строения мерзлых пород, их основные характеристики, представления о которых все расширяются? И при этом сохранить так называемую «читаемость» карты — ее должны понимать проектировщики и строители, изыскатели и инженеры, энергетики и хозяйственники. Поиски советских ученых идут именно в этом направлении. Одна из последних работ Института мерзлотоведения геокриологическая карта Советского Союза, ее принципиальное новшество — использование большого объема информации не только о распространении, но и составе мерзлых пород. Естественно, что число «потребителей» такой карты значительно возрастает.

И, конечно, предметом самых оживленных обсуждений были беспримерный опыт строительства на вечной мерзлоте крупных гидротехнических сооружений — в частности, Вилуйской ГЭС, методы закладки фундаментов на подземных льдах, прокладка газопроводов в условиях вечной мерзлоты. Здесь советские ученые и инженеры были пионерами, им принадлежит приоритет многих оригинальных решений, заимствованных впоследствии и мировой практикой.

Известный канадский писатель Пьер Бертон в книге «Таинственный север» пишет по поводу города Доусон (бывшей процветающей столицы знаменитой «золотой лихорадки»), сегодня фактически разрушенного действием вечной мерзлоты:

«Потребовалось полвека, прежде чем современные специалисты чему-то научились. Доусон с осевшими, разрушенными зданиями является памятником тщетным попыткам человека бороться с этой проблемой в те времена. Русские были первыми, которые занялись этой проблемой, и именно им североамериканские инженеры обязаны своими знаниями».

А крупный ученый, профессор Тревор Ллойд заявляет в книге «Невероятная земля»: «У Советского Союза мы можем многому научиться».

И переговоры о совместных работах начаты. Для начала определены три темы советско-канадского сотрудничества. Они касаются геокриологических вопросов — и в то же самое время на высоком уровне обсуждается возможность объединенного решения проблем космокриологии.

Трудно все-таки отказать себе в удовольствии сказать хоть несколько слов о вечной мерзлоте Марса. Объектом эстрадной иронии давно уже стал вопрос: «Есть ли жизнь на Марсе?» Вопрос: «Есть ли на Марсе вечная мерзлота?» — звучит, по-видимому, еще более насмешливо, а между тем это очень серьезный научный вопрос, имеющий, к тому же, некоторое родство с якутскими загадками.

Но — слово автору доклада, американскому ученому, доктору Андерсону. Мы беседовали с ним на теплоходе «Россия» у берегов Алдана 21 июля.

— Сегодня я услышал о запуске советского спутника «Марс-4», — начал Андерсон. — Если запуск окажется успешным, советские ученые смогут проверить некоторые из наших рассуждений. Я говорю от имени всех американских ученых, посвятивших себя изучению Марса и желающих большого успеха советским коллегам в этой миссии. Мы очень заинтересованы в ваших успехах, потому что стремимся к контактам и обмену научными данными в этой области.

Дальше Андерсон принялся рассказывать о том, что нового в наши знания о Марсе — этой не такой уж далекой от Земли по нынешним возможностям планеты — внесли полеты спутников «Маринер». Спутники принесли огромное количество новой информации, в которой самого Андерсона интересовало в первую очередь то, что подтверждало его точку зрения, его вывод о наличии на Марсе вечной мерзлоты. Космические фотографии обрабатывались на счетно-решающих устройствах и затем изучались с целью отыскания геоморфологических доказательств существования многолетнемерзлых пород.

— После таких исследований фотографического материала мы пришли к выводу, что лучшим земным аналогом рельефа Марса является рельеф Якутии. Мы читали в советской литературе подробные описания термокарстовых явлений в Якутии, и работы сибирских мерзлотоведов хорошо нам знакомы. На фотоснимках «Маринеров» мы обнаружили черты, которые очень хорошо подходят на особенности Центральной Якутии. Подобных описаний рельефа мы не встретили больше в мировой литературе. Правда, последняя серия спутников — инженерно-технологических — дала нам фотографии американских территорий с развитым термокарстом, но эта местность в Америке еще не изучена и не описана. Так что термокарстовый рельеф в Якутии — ближайший аналог обширным зонам оседания, которые обнаружены и узнаны на фотографиях, сделанных «Маринером».

Андерсон считает, что основная часть воды под действием совокупности различных факторов дегазирована из недр Марса и удерживается планетой в основном в виде подземных льдов и полярных шапок Марса. Он много рассказывал о различных состояниях воды — твердом, жидком и газообразном — на Марсе, после чего сделал вывод: таким образом, мы видим, что есть возможность жизни на Марсе, но вероятность эта невелика.

Итак, сакраментальный вопрос о наличии марсиан по-прежнему остается в науке открытым, несмотря на то, что в большинстве своем земляне уже примирились с мыслью

о необитаемости Марса. Видимо, окончательный ответ получат наши потомки, а на плечи современников ложится черновая работа по накоплению фактов и высказыванию гипотез, трудно поддающихся проверке. Так или иначе, но труды Второй Международной конференции по мерзлотоведению впервые содержали материалы о вечной мерзлоте на других планетах. Космокриология — полноправный раздел астрофизики, и это, в конечном счете, немаловажный результат геокриологии, не насчитывающей еще и пяти десятилетий от роду.

Может быть, познание вечной мерзлоты Марса даст ученым новые универсальные методики исследования вечной мерзлоты Земли, как это уже происходило в отношениях Земли и космоса по другим разделам знания?

Будущее покажет — точно так же, как именно будущее оценит целесообразность и значимость некоторых смелых проектов и предложений, которые сегодня вызывают горячие споры.

5. РЕАЛИЗУЕМЫЕ ФАНТАЗИИ

О, если бы все труды, заботы, издержки и бесконечное множество людей, истребляемые и уничтожаемые свирепством войны, были обращены на пользу мирного научного мореплавания! Не только были бы уже открыты донныне неизвестные области обитаемого мира и соединенные со льдом берега у недоступных донныне полюсов, но могли бы быть, кажется, обнаружены, неустанным усердием людей, тайны самого дна морского. Насколько возросло бы наше благосостояние от обмена избыточествующих вещей между народами и насколько ярче заблестал бы свет наук после раскрытия новых тайников природы!

М. Ломоносов

Журнал «Сибирские записки», издаваемый до революции в Красноярске, писал в 1916 году:

«Достаточно известно, что научное исследование Сибири является в значительной мере делом рук ее невольных гостей. Уже польская ссылка шестидесятих годов выдвинула ряд исследователей окраины (геологи Чекановский и Черский, зоолог Дыбовский и др.); блестящую плеяду научных деятелей дала и ссылка семидесятых и восьмидесятых годов, вспомним хотя бы имена Клеменца, Кона, Геккера, Майкова, Ихельсона, Богораза и др.

...Времена меняются, но «рука дающего не оскудевает», и Сибирь принимает до сих пор все новые партии изгнанников. Нет худа без добра, и новое поколение ссыльных тоже вносит свою лепту в дело изучения «страны будущего».

Тут, в качестве иллюстрации, сам собой напрашивается пример, приводимый М. И. Сумгиным в одной из его книг. Во всем мире, рассказывает Сумгин, не было в прошлом столетии ни одной станции, где температура записывалась бы каждые четверть часа. Но такие записи велись в Верхоянске — «полюсе холода», обладающем самыми низкими температурами на всей земле.

Вел эти наблюдения политический ссыльный Худяков, замешанный в каракозовском покушении на Александра II в 1866 году и сосланный на поселение в Якутскую область. Впоследствии наблюдения Худякова послужили академику Вильду основанием для важных научных выводов.

Но, к сожалению, ссыльный смог заниматься ими лишь немногим более года. Местный исправник понял, что метеорологические наблюдения помогают Худякову коротать время в томительном одиночестве, и этого было достаточно, чтобы отнять у него приборы и термометры.

Якутский филиал Сибирского отделения АН СССР, Дальневосточный научный центр, сотни сибирских НИИ, а в них люди — со всех концов страны, добровольно избравшие Сибирь местом жизни и работы...

Несколько лет назад во время поездки во Францию автор очерка довелось принимать участие в беседе советских журналистов с министром г-ном Галле (Министерство научных работ). Разговор шел об океанологии — науке, развитию которой, вместе с информатикой, правительство Франции придает первостепенное значение.

И для того, чтобы мы лучше поняли, что значит освоение океана для Франции, министр прибег к неожиданному сравнению:

— Для нас океан то же, что для вас — Сибирь.

Вероятно, имелось в виду огромное поле приложения сил с целью извлечения максимальной пользы из природных богатств.

Спустя несколько дней в Марселе, в Морской экспертной компании, поставляющей оборудование для глубоководных исследований многим странам мира, в разговоре с ее директором Генри Делаузе кто-то из нас вернулся к этому сравнению г-на Галле.

Кажется, Делаузе воспринял сравнение как удачную остроуту, не более, потому что, улыбнувшись, сказал только:

— Мы бы очень хотели, чтобы для нашей молодежи океан стал таким же импульсом к творческой активности, как Сибирь у вас. Но...

Фразу красноречиво завершала ироническая улыбка, ко-

тую столь часто теперь люди среднего возраста адресуют современной молодежи, упрекая ее в отсутствии серьезных интересов.

Все это — и строки из старого журнала, и история несчастного, но мужественного Худякова, и беседы с французами, — странным образом переплетаясь, всплывало в памяти в дни работы июльской конференции, во время разговоров и встреч с северянами. Северяне — поразительный народ: они чувствуют и мыслят «не умеренными» категориями. Обожают свой север — неумеренность обожания прямо пропорциональна неумеренной суровости климата. Полны преобразовательных проектов и идей — масштабы перестроек прямо пропорциональны масштабам безграничных территорий.

Вот пример.

Два сотрудника Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского института Дальневосточного научно-го центра АН СССР (Магадан) сделали доклад, страстно обсуждавшийся и в зале заседаний, и в кулуарах конференции. Доклад был дискуссионным как в своей теоретической части (особенности современного распространения зоны вечной мерзлоты), так и в вытекающем из теории практическом предложении. Нас, разумеется, интересовало второе.

И после заседания, в гостеприимном доме якутского биолога, доктора наук Лии Григорьевны Еловской, мы имели возможность целый вечер слушать темпераментных, увлеченных и глубоко убежденных в своей правоте магаданцев.

Пора их и представить — ученый и поэт, кандидат технических наук и популяризатор (автор нескольких книг), заведующий отделом института Савелий Владимирович Томирдиаро. Кстати, одессит по происхождению, что легко предположить после недолгого общения с ним: высочайшая контактность, особенная, свойственная южанам, живость разговора и т. д. Второй — словно для контраста — неторопливый красавец-гигант с густой поморской бородой и выщипанными русыми волосами — Владимир Константинович Рябчун, Володя, хотя и кончал МГУ десять лет назад. Это они двое были виновниками незапланированного волнения в джентльменской атмосфере конференции.

И был еще третий человек — агроном Герман Васильевич Денисов, кандидат наук, в полной мере причастный к необычному эксперименту.

С него-то и начнем. Ибо то, что предлагает Томирдиаро, имеет самое непосредственное отношение к агрономии севера.

А Герман Васильевич рассказывал:

— Наше северное животноводство — до Чукотки — находится на концентратном кормлении. Везут корма по су-

ше и по воде, а однажды, помнится, давали с Чукотки в одну из западно-сибирских областей и такую телеграмму: «Отгружайте сено самолетами. Оплату гарантируем». Мудрено ли, что Чукотка обеспечена молоком на пять-семь процентов? А природа севера в то же самое время может обеспечить кормами не только сам север.

Вот она, дискуссионная идея Томирдиаро. Обнажая ее суть и опуская при этом все научное обоснование, можно сказать: Томирдиаро предлагает создать гигантский кормовой пояс страны на площади в двадцать-сорок миллионов гектаров нигде иначе, как... на северных территориях от Урала до Чукотки.

Каким образом? Спускать карстовые (протаявшие) озера и их дно превращать в сплошное поле вместо единичных оазисов. Затем периодически пропахивать и затоплять для уничтожения мхов. Восстановить луга и степи, которые, по мнению Томирдиаро, существовали во времена мамонтов на месте нынешних бесплодных тундр!

Здесь все же не избежать некоторых самых общих сведений. Ну, например, о том, что такое термокарст — один из самых распространенных и динамичных процессов в зоне вечной мерзлоты. Это протавание дна водоема под действием тепловой энергии воды — объясняют специальные работы.

Нам довелось посмотреть озера северной части Лено-Амгинского междуречья в зоне тайги Восточной Сибири. Они, как правило, неглубоки и маловодны; по мнению ученых, озера Центральной Якутии были водообильны 150 лет назад. А стожки сена, так плохо соединяющиеся в сознании с вечной мерзлотой, сметаны на осушенных днищах озерных котловин — аласов, прекрасных сенокосных угодий.

Якуты очень давно используют таким образом днища высохших озер, и в принципе идея Томирдиаро не нова. Но масштабы его проекта и есть та новизна, которая увлекает одних и смущает других. Опасность термокарста общепризнана.

Павел Иванович Мельников пишет: «Термокарстовый процесс протекает настолько активно, что нет технической возможности остановить его».

— Да, термокарстовые озера образуются в больших количествах. Когда такое озеро передвигается, за ним поднимаются буйные травы. Их постепенно вытесняет мох, нечаянный оазис погибает. Нужно управлять этими процессами. Мы убеждены, что в ледниковую эпоху тундра представляла из себя цветущую степь, и теперь с потеплением климата ее можно восстановить. Термокарст поедает все — умелое вмешательство в этот процесс сулит огромные хозяйственные выгоды. — Савелий Владимирович говорит страстно, подкрепляя свои аргументы рисунками, слайдами, цифрами.

— В Анадырской тундре спускали три озера, каждое по восемьсот гектаров. Урожайности колоссальные — дно одного озера давало по три с половиной тысячи центнеров сена. И завоз кормов в Анадырь прекратили — перешли на собственные.

Володя Рябчун неторопливо уточняет:

— Озера Гагарье, Песчаное, Великое в сорока километрах от Анадыря. Спустили семнадцать миллионов кубометров воды, затраты — около семидесяти тысяч рублей. Дно оказалось идеально выровненное, почвы легкие, иловато-песчаные, пригодны для посева однолетних и многолетних трав после некоторой предварительной обработки.

А Герман Васильевич поясняет агрономическую сторону дела:

— Создали два опорных пункта — в Марково и под Анадырем. Их задача — решить, какие кормовые культуры будут себя хорошо чувствовать в необычных северных условиях. Спущенное озеро — это своего рода тепловой колодец, температурный режим оказался очень благоприятным. Отлично перезимовали и такие травы, которые замерзают в центральной полосе России. Из однолетних вымерзла только пшеница, великолепно растут овес, горох и др. У нас было шестьсот номеров гибридов повышенной зимостойкости. Один из экспериментов должен был ответить на вопрос: а что если ничего не сеять? Как будет проходить динамика самозалужения? И выясняли влияние удобрений на самозалужение. Оказалось — в первый год ничего, только отдельные поляны крестовника. На второй — получили по 350 центнеров зеленой массы крестовника с гектара, а он содержит рекордное количество сахара, идеальное растение для силосования.

Выяснилось, что на дне спущенных озер великолепно чувствуют себя и травы для культурных пастбищ — овсяница луговая, овсяница красная, мятлики и т. д.

Так появился первый чукотский силос. И если на Колыме освоение гектара пашни стоит две-три тысячи рублей, то на Чукотке каждый гектар обошелся в 14—15 рублей.

Савелий Владимирович смотрит в будущее:

— Стопроцентная комплексная механизация — ведь днища идеально выровнены. Создание промышленных комплексов по изготовлению концентратов. Запасы сочного корма дадут возможность этим комплексам работать до весны: если мы создадим культурные пастбища для оленьего поголовья, мы сможем поднять его в полтора-два раза. Бросовые тундры способны дать нам миллионы тонн зеленого корма — надо их брать. Наш проект при минимальных затратах позволит создать зеленый пояс на колоссальной, не включенной сейчас в дело, пустыне.

(Из проекта Томирдиаро исключена Центральная Якутия — здесь, по его мнению, иссушение озер чревато опасными последствиями).

Не правда ли, увлекательно? В этом, кстати, и упрекают Томирдиаро многие ученые — в чрезмерной увлеченности, в излишней смелости. «Ему бы немножко остепениться...» Речь идет, разумеется, не об ученой степени — кандидатская у него есть, возможно, будет и докторская. Речь, вероятно, идет о той неумеренности, которая так привлекательна по-человечески и так настораживает ученый ум, измеряющий каждую фантазию в граммах и сантиметрах.

Оно и правильно — тысячекратно нужно измерить, прежде чем отрезать, когда дело касается таких глобальных вторжений в природу. Особенно если это природа севера, «исключительно чувствительная к деятельности человека, легко ранимая», — как писал в статье «Осторожно — природа Севера» Павел Иванович Мельников. «Ее защитные функции ограничены, здесь все находится в предельном равновесии. Поэтому надо исключительно разумно пользоваться ее дарами».

Южанин Томирдиаро, энтузиаст и поэт, наверное, торопится. Наверное, надо считать и считать, наблюдать, пробовать, прогнозировать, прежде чем браться за реализацию его грандиозного проекта. И, может быть, окажется, что и реализовать-то его будет невозможно — ведь неизвестно еще, как сама мерзлота «посмотрит» на такую масштабную активность человека.

Но... но, согласитесь, неумеренность человеческой фантазии, помноженная на неумеренность светлых устремлений, прекрасна. Что заставляло выброшенного из мира Худякова каждые пятнадцать минут выходить на жесточайший мороз и вести совершенно бесполезные в его положении наблюдения? Ведь можно было спать по пятнадцать часов в сутки. Или пить. Или играть с приставом в карты. А он первый в мире делал совсем странную в его положении работу, которая потом оказалась очень ценной для науки...

От фантастического проекта Томирдиаро перейдем к проекту более реальному, но по-своему тоже очень масштабному.

Незадолго перед конференцией в газете «Известия» prominently появилась информация: «Ленинградское отделение института «Гидропроект» совместно с рядом институтов Якутской АССР приступило к составлению технологического проекта переброски части вод из реки Амги в реку Татту».

Во время поездок по Центральной Якутии у нас была возможность подробно поговорить о проекте с одним из его руководителей, ленинградским инженером Виктором Ефимовичем Зисковичем.

О том, что водоснабжение — одна из основных проблем центра республики, мы слышали много.

Павел Иванович Мельников, например, рассказывал журналистам:

— Раньше использовали преимущественно воду небольших карстовых озер. Потом начали укрупняться поселки, появились большие фермы — воды озер не стало хватать. Возникла необходимость использования подземных вод. Это, с одной стороны, воды глубоких таликов (часть оттаявшей породы, насыщенной водой) — самый простой и дешевый вид водоснабжения. И, с другой стороны, — использование подмерзлотных вод, водоносного горизонта, располагающегося ниже границы вечной мерзлоты. Это глубоко — в Якутске, например, кровля водоносного горизонта начинается на глубине в 340 метров. Используются воды юрского горизонта — от 340 до 450 метров. Но в них содержание фтора вдвое превышает норму. Не всем можно пить такую воду. И мы намерены у себя подмерзлотную воду разбавлять ленской — чтобы вода имела нормальный химический состав. А вообще с водоснабжением очень напряженно. Например, в Чурапчинском районе очень хорошие климатические условия для ранней вегетации овощей и трав, но слишком мало осадков. Поливное земледелие здесь очень перспективно, но не везде есть речки, имеющие нужный запас воды. Исследованиями по поискам подземных вод — якутского артезианского колодца — наш институт занимается последовательно. Здесь много проблем и в разведке, и в эксплуатации скважин, но их необходимо решать.

В 1966 году институт сдал в печать первую сводку по подземным водам Якутии и перспективам их использования. Ученые впервые осуществили гидрологические съемки на десятках тысяч километров. Вместе с геологами ввели в строй первые скважины, эксплуатирующие воды межмерзлотных таликовых горизонтов. Глубины скважин стали в три раза меньше, а стоимость — в пять раз дешевле. Но поиски воды продолжаются.

Район Центральной Якутии аномален — здесь количество испарений превышает количество осадков. Большинство рек — по сути дела весенние водотоки, полностью пересыхающие летом. Весь Лено-Алдан-Амгинский клин испытывает острую нужду в воде и для мелиорации, и для бытового снабжения. Нередко 300—400-метровые скважины дают воды сильно засоленные и малого дебита. Идея переброски вод Амги в Татту возникла на месте, но осуществить ее собственными силами оказалось невозможно.

— И вот, — говорит Виктор Ефимович, — в 1966 году в Москве был составлен технико-экономический доклад, который затем попал на экспертизу в Госплан РСФСР. Экспер-

тиза отметила, что переброска стоков Амги в Татту — единственно надежная мера по обеспечению большого района Якутии водой. После некоторых «путешествий» по организациям проект попал к нам в Ленинград. Мы начали изыскания в 1969 году, и продолжались они ровно три года. Первые же результаты изысканий были ошарашивающими: все сооружения сели у нас на повторно-жильные льды. И среди них, между прочим, жилы высотой в семьдесят пять метров. И мы проектировали все сооружения по принципу сохранения вечной мерзлоты. В этом отношении проект можно назвать уникальным. Правда, это потребовало дорогостоящих мероприятий, в том числе защиты берегов. На левобережье, например, отсыпка слоя достигает 3—3,5 тысяч кубометров песчано-гравийного грунта.

На плотине будет искусственно создаваться так называемая мерзлотная завеса — для исключения фильтрации через плотину. Мерзлотная завеса внутри плотины должна смыкаться с естественной мерзлотой основания. Это значит, что внутрь плотины опускаются трубы, в которые подается холодный воздух.

Подобной же завесы требует все левобережное примыкание. Правый берег, к счастью, оказался покрепче. Фильтрация — причина гибели нескольких плотин в Магаданской области, и с этим фактором нельзя не считаться.

Реализация проекта преобразит жизнь большой территории двух районов Якутии. Ежедневно по водоводу длиной в несколько десятков километров в искусственно созданное водохранилище мелководной Татты будет перегоняться примерно сто тысяч кубометров воды. Первая очередь водохранилища, 1980-й год — десять миллионов кубов воды. Десятки тысяч гектаров плодородных земель Якутии оживут. Таков проект, реализация которого обозрима.

И в заключение рассказа о северных идеях еще несколько слов об одной, более скромной, чем две предыдущие, но не менее актуальной и, к тому же, — осуществляемой.

Доктор сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией Института биологии Якутского филиала СО АН Лия Григорьевна Еловская:

— Проблема рассоления почв в Якутии — очень большая проблема. Мы взяли под совхозом «Якутский» маленький бросовый участок в двадцать шесть гектаров и решили рассолить его. Способы рассаливания известны — промывка дренажными водами. В Египте — бесконечное засоление и рассоление. Но — мы не в Египте, наша мерзлота вносит свои коррективы. Вот мы и пробовали — на какую глубину заложить дерн, открытый или закрытый дренаж, как вести промывку и т. д. Теперь мы все это знаем и можем смело рекомендовать практикам. А рекомендовать есть что. После

нашей промывки мы посеяли овес и картошку — и получили по двести центнеров овса с гектара и почти по триста — картошки. Это на том участке, на котором ничего не получали.

Промывка мерзлотных почв дренажными водами — идея Лии Григорьевны. Если бы мерзлоты не было, почвы бы так беспощадно не засаливались. Но зато их можно промыть только благодаря мерзлоте. Мелиорация засоленных почв — лишь один из аспектов комплексной проблемы увеличения и улучшения почвенных ресурсов Якутии, где сельскохозяйственные угодья занимают пока менее одного процента территории.

Северяне полны оригинальных идей — от самых фантастических до самых прозаичных.

Они умеют из житейского, веками копившегося опыта местного населения извлекать мудрые уроки, трансформировать этот опыт в новую хозяйственную практику.

Чукчи и ненцы, тунгусы и якуты с далеких времен вырубали ледяные жилы и хранят там мясо и рыбу. А современные инженеры думают о системе подземных холодильников, о естественных емкостях для горюче-смазочных материалов, о тоннельном газопроводе диаметром 3,2 м в мерзлотных глубинах без применения металла. «Правда», например, сообщала уже, что на Тиксинском угольном месторождении однажды отработали камеры двадцатиметровой высоты без применения крепежного бруса — за него «работала» вечная мерзлота.

А в Игарке, как известно, шахта научно-исследовательской мерзлотной станции построена без единого искусственного крепления.

Нерешенных проблем еще очень много. Заведующий отделом транспорта и связи Якутского обкома КПСС И. Я. Кунев приводил однажды на страницах «Недели» такие цифры. Километр железной дороги в Якутии обойдется в 700—800 тысяч рублей, километр шоссе — в 200—300 тысяч. Автомашин в республику сегодня движутся в основном своим ходом. При отсутствии хороших дорог машина через две-три тысячи километров требует капитального ремонта. А от границы республики до Якутска она должна пройти до полутора тысяч километров. Получается, таким образом, что машина практически работает сама на себя.

Велика потребность в технике специального северного исполнения.

Строители бесконечно решают множество задач, поставленных мерзлотой.

Чрезвычайно актуальны проблемы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

И многое, многое другое, что требует от человека талан-

та исследователя, мужества первопроходца, трудолюбия крестьянина.

Но встречи с людьми Севера настраивают оптимистически. Люди полны идей и энтузиазма, любви к Северу и заботы о нем. Геокриология — наука физиков и биологов, химиков и энергетиков, геологов и математиков — твердо становится на ноги, а ведь конечная ее цель — не только взять от необычной, неоттаивающей земли ее богатства, но и сохранить ее для потомков.

1974 г.



АКАДЕМИКИ ОТВЕЧАЮТ ШКОЛЬНИКАМ

О чем школьник мог бы спросить крупного ученого-физика, математика, биолога в неторопливой беседе? О теореме Ферма или о том, нужно ли сегодня исследователю мужество Джордано Бруно? О возможности машины быть гениальной или о качествах, необходимых современному ученому? Об использовании органической клетки в роли ячейки памяти или о нерешенных проблемах науки?

Эти вопросы не придуманы, они услышаны на встречах новосибирских школьников с ведущими учеными Сибирского отделения Академии наук СССР. Встречи академиков со старшеклассниками — не редкость в Новосибирске: то открывается летняя фи-

зико-математическая школа, то защищаются фантастические проекты, то ежемесячный телевизионный журнал «Путь в науку» проводит очередную пресс-конференцию... И столько интересного говорится во время этих встреч, что каждый раз хочется раздвинуть стены небольших залов и аудиторий, где они происходят, и пригласить не сто, а тысячу, десять тысяч ребят, чтобы разделить с ними ни с чем не сравнимую радость познания, общения с интересным собеседником. Телевидение дает такую возможность, но... время передачи строго ограничено, и многое остается за телевизионным экраном, к тому же эти сорок-шестьдесят минут прямого репортажа неповторимы.

Зато перо может «остановить мгновение». И сейчас вы прочтете записи трех встреч школьников с академиками...

Встреча первая ЗОЛОТАЯ ДОЛИНА, СОЗИДАЮЩИЙ ВЗРЫВ И ДЕВЯТЬ ИЗ ДЕСЯТИ

На вопросы ребят отвечал председатель Сибирского отделения АН СССР, академик МИХАИЛ АЛЕКСЕЕВИЧ ЛАВРЕНТЬЕВ.

— Михаил Алексеевич, расскажите, пожалуйста, про самые первые задачи, которые решал ваш институт на новом месте.

— Расскажу про практические задачи. Город обратился к нам с просьбой — увеличить водозабор в Кировском районе. Для этого нужно было некую дырку в железобетонной вышней марки увеличить по диаметру в два раза. Пробовали разными способами — не получалось. Настал критический момент: или дыра будет расширена, или целый большой район останется без воды. Положение было крайне серьезное.

Перед нами эту задачу полтора года решал ленинградский взрывник. И ничего не мог сделать, потому что обычные взрывные способы были тут неприменимы: это водозаборная станция, рядом — электростанция, целое хозяйство, которое нельзя трясать. Пробовали дробилками, но они только тупились, а бетон взять не могли. А мы использовали кумулятивный заряд. Есть шашка, в шашке имеется кони-

ческое отверстие. Если в это отверстие вставить металлический конус, то в результате взрыва конус обжимается, выбрасывается тонкая проволока, которая летит со скоростью 5—8 километров в секунду. Она может пробить броню, но если она попадет в бетон, она не только делает отверстие, но и разрушает все вокруг этого отверстия. Получается дыра в 150 миллиметров. Как раз то, что было нужно.

Мы изготовили много таких зарядов, и за один день разбурили железобетон.

Еще одна задачка из первых — взрыв подводной скалы в речном порту. Порт построили — и только тогда обнаружили скалу, которая всем мешала. Ну, мы ее тоже убрали, а до нас не получалось.

— Михаил Алексеевич, прошло уже много лет. Вы довольны тем, что получилось? Получилось ли так, как Вы хотели?

— Главные принципы, положенные в основу Сибирского отделения, в большей или меньшей степени осуществлены. Нужно было создать науку, способную решать крупные проблемы. Наладить систему подготовки молодежи. И установить тесные связи с практикой для самого быстрого внедрения новых идей.

Вот это последнее — сегодня одна из первостепенных задач государства. Мы задумывали так организовать дело, чтобы передавать заводам не только чертежи новых машин и новых установок, но и молодых людей, отлично знающих новые разработки и способных быстро внедрять их в производство. Для того, чтобы успешно внедрить новую идею, нужно, чтобы внедрением занимались люди, которые бы хорошо знали, как идея должна работать, какие могут здесь встретиться неожиданности.

И по всем трем направлениям мы кое-чего достигли, есть успехи за пятнадцать лет, есть.

Все вы, наверное, знаете, как мы отбираем молодежь в нашу физматшколу и университет — посылаем научных работников по всей Сибири, в самые отдаленные края. Мы уверены, что везде есть способные ребята, и стараемся помочь им проявиться как можно раньше. Есть у нас Клуб юных техников — участник международных выставок и соревнований, имеет «целую стену» всяких дипломов, наград, кубков.

И университет наш, хотя и молод, не уступает самым старым университетам страны. Побеждаем в научном соревновании даже такие крупные университеты, как Казахский, Воронежский, Саратовский. Если они по десятибалльной системе получают двойки, тройки, то мы неизменно получаем девять. Думаю, что это благодаря тому, что преподают у нас в НГУ люди, делающие современную науку.

Мне кажется, что самые злободневные вопросы современности — кого учить, чему учить и как учить — мы решаем наиболее успешно.

— Михаил Алексеевич, Вам было почти шестьдесят лет, когда Вы приехали в Сибирь. Вам не трудно было срываться с места, переезжать, начинать все сначала?

— Видите ли, я по природе бродяга, и мне было нетрудно. Меня это не смущало. А, кроме того, добавлю: я детство провел в Казани, под Казанью, и там была примерно такая же обстановка. Я любил каждый день после школы ходить на лыжах. А летом — кататься на лодке по речке Казанке, купаться... Сибирь мне нравится.

— На эмблеме Академгородка изображена греческая буква сигма. Что это значит?

— Единство, сумма: кадры, наука, промышленность.

Встреча вторая НЬЮТОНОВО ЯБЛОКО И АНТИВЕЩЕСТВО

В пресс-конференции, посвященной 250-летию Академии наук СССР, участвовали:

физик, академик СПАРТАК ТИМОФЕЕВИЧ БЕЛЯЕВ (ректор Новосибирского государственного университета);
биолог, академик ДМИТРИЙ КОНСТАНТИНОВИЧ БЕЛЯЕВ (директор Института цитологии и генетики);

физик, член-корреспондент АН СССР ЮРИЙ ЕФРЕМОВИЧ НЕСТЕРИХИН (директор Института автоматизации и электрометрии);

геолог, академик БОРИС СЕРГЕЕВИЧ СОКОЛОВ (заведующий отделом Института геологии и геофизики);

математик, академик НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ ЯНЕНКО (заведующий отделом Вычислительного центра).

— Согласно легенде Ньютон открыл закон всемирного тяготения благодаря упавшему яблоку. Возможно ли в наше время открытие благодаря случайности?

С. Т. БЕЛЯЕВ: Совсем недавно в университете проходил традиционный День физика, и одна из тем веселого «капустника» была именно эта: какова роль случайности и закономерности в открытиях вообще? Легенда о ньютоновском яблоке интерпретировалась следующим образом: все было не случайно — ветер, плодоносящая яблоня, падение созревшего яблока, человек под яблоней, удар яблоком по го-

лове — все это закономерно. Случайностью оказалось только то, что под деревом сидел гений.

Конечно, сегодня в науке занято очень много людей — так много, как никогда раньше. Но роль талантов, роль выдающихся умов по-прежнему очень велика, а их появление, конечно, случайность.

Н. Н. ЯНЕНКО: Ньютон был очень скромным человеком, он говорил о себе, что видит дальше других только потому, что стоит на плечах гигантов. И именно его теория всемирного тяготения была как раз не случайностью, не результатом усилий одного гениального человека. Вы знаете законы Кеплера, они были добыты колоссальным черновым трудом, он переработал массу наблюдений, накопленных предшественниками и им самим. Выдвинул десяток гипотез, оказавшихся неправильными, — и все это для того, чтобы догадаться, что планеты движутся по эллипсу. После этой догадки последовали другие открытия Кеплера. Это был один шаг к гениальному прозрению Ньютона. К открытию закона был близок и английский естествоиспытатель Роберт Гук, который прямо говорил, что тела притягиваются с силой, обратно пропорциональной квадрату расстояния.

Но заслуга Ньютона заключалась в том, что он разобрал аппарат и законы механики и с помощью этих математических средств создал небесную механику движения тел. Так что открытие закона можно уподобить зрелому яблоку: рано или поздно оно должно падать. Так и было с законом всемирного тяготения — его открытие назрело. Но для этого и нужен был Ньютон, способный объединить все: механику, физику и математику.

В. С. СОКОЛОВ: Я бы хотел подчеркнуть, что и сегодня открытия в науке принадлежат все-таки крупным индивидуальностям, мыслителям. А эти мыслители всегда стоят на плечах предшествующих поколений. Небольшое явление в окружающем мире может стать толчком к открытию только для человека, глубоко подготовленного к этому, талантливого мыслителя. Здесь уместно вспомнить слова Паскаля о том, что «случай говорит подготовленному уму».

— Судьба и образ какого русского ученого стали для вас идеалом?

С. Т. БЕЛЯЕВ: Еще студентом я начал работать в Институте Курчатова, под непосредственным руководством этого крупного ученого и организатора. Игорь Васильевич возглавлял все исследования по проблеме получения и освоения атомной энергии, в очень трудных условиях, за очень короткое время он сумел собрать все имевшиеся в нашей стране силы на решение одной конкретной задачи и блестяще ее решил. Для меня Курчатов — образец целеустремленности, образ этого человека незабываем.

В. С. СОКОЛОВ: А для меня это образ Владимира Ивановича Вернадского, крупнейшего естествоиспытателя, академика, создателя целого спектра наук. Таких, как геохимия, развивающаяся на границе геологии и химии, биогеохимия, тесно связанная с историей развития органического мира. Вернадский — и создатель исключительно продуктивного представления о развитии биосферы нашей земли, прошлых атмосферных обстановок нашей планеты. Он точно сформулировал одну мысль, которая до сих пор не в полной мере доходит даже до крупных ученых. Это мысль о том, что в истории нашей планеты не было времени, когда бы не было взаимодействия между органической и неорганической природой.

Владимир Иванович Вернадский для меня — идеал исследователя, умевшего взглянуть на природу в целом, и вместе с тем — идеал нравственной чистоты.

Д. К. БЕЛЯЕВ: Мне бы хотелось привлечь ваше внимание, ребята, к двум замечательным русским ученым, непосредственным учеником которых я не был, не имел счастья, но творчество и личности которых оказали и на меня, как на многих других, огромное влияние.

Один из них — человек огромного научного и гражданского масштаба, Иван Петрович Павлов. Он необыкновенно глубоко проник в сущность работы такого сложного и тонкого аппарата, как мозг высших животных и человека. Он не раз демонстрировал мужественное умение перестраивать себя на переломных этапах. К концу лета 1900 года Иван Петрович, работавший в области пищеварения, решил закончить эту работу и заняться совершенно другой областью. И сколько он успел сделать в этой новой для себя области благодаря целеустремленности!

И второй человек, о котором я не могу не сказать, великий генетик, ботаник и биолог Николай Иванович Вавилов. Вся его деятельность целиком, как и деятельность Курчатова, посвящалась не только научным, но и практическим задачам, стоящим перед нашим народом, перед нашей сельскохозяйственной практикой. Николай Иванович способен был на исключительную принципиальность в отстаивании своих открытий.

В один из трудных моментов дискуссии по вопросам генетики он сказал буквально следующее: на костер пойдем, гореть будем, а от убеждений своих не откажемся. Это, конечно, полемический прием, в отстаивании своих убеждений ученый должен знать чувство меры, понимая, что ни одно убеждение нельзя доводить до уровня догматического абсурда. Николай Иванович это хорошо понимал. Но мужества для защиты своих открытий у него было достаточно. А научные открытия часто требуют от их авторов незаурядного мужества. (Насколько сейчас известно, великий

математик Гаусс открыл неевклидову геометрию раньше Лобачевского, но у него не хватило смелости опубликовать свои результаты. Лобачевский рискнул.) Николай Иванович Вавилов умел быть мужественным и смелым.

— Сохранилось ли что-нибудь от математики времен Ломоносова в современной математике?

Н. Н. ЯНЕНКО: Вы спрашиваете, что осталось в современной математике от математики восемнадцатого века. Осталось очень многое, потому что тогда были заложены основы математики, интегрального и дифференциального исчисления, и это осталось. Конечно, изменилась форма, изменился язык, изложение и доказательства стали более строгими, многое алгебраизовано. Само развитие математики требует все больше и больше строгости, все большей формализации, которая, кстати, оказалась полезной в том смысле, что язык математики стал, наконец, понятен машинам. Машина пользуется исключительно формальной логикой, и все состояния машины — это реализация алгебры, поэтому формализация математического языка существенно помогает нам строить модели окружающего мира, которыми широко пользуются сегодня почти все отрасли знания.

Конечно, появились новые теории, но источником этих новых теорий и идей по-прежнему остается наследие восемнадцатого века, потому что это очень богатое наследие. В то же время два века внесли в математику столь существенные поправки, что она стала осмысливать совершенно новые для себя факты, над которыми математики раньше и не задумывались. Например, предметом математики сегодня уже стала биология (раньше не было даже подобных попыток), экономика, появились задачи по созданию искусственного интеллекта. Математика сегодня, — это, я бы сказал, мощное здание со своей архитектурой, множеством этажей, крыльев, пристроек, и этот комплекс продолжает развиваться и строиться, но не разрушаться. Нельзя думать, что будущая математика отвергнет то, что уже создано, она органически впитает в себя наследие прошлых веков. Ведь появление высшей математики не отвергло существовавших разделов теоретической математики, а, напротив, способствовало их развитию, но уже на почве алгоритмов и применения ЭВМ.

— Можно ли смоделировать с помощью ЭВМ физическое явление?

Н. Н. ЯНЕНКО: В принципе, да. Моделирование с помощью ЭВМ — одно из мощных орудий математики.

Если нужно рассмотреть поведение кусочка твердого тела, который состоит из атомов, расположенных в кристаллической решетке, то движение атомов в решетке, их коле-

бания описываются дифференциальными уравнениями. Затем последовательной цепочкой преобразований эти уравнения программируются и становятся состоянием ЭВМ. А так как память у машины все растет, то растет и число ее состояний, и физический процесс состояний твердого тела может быть отображен в состояниях ЭВМ. В математике это называют отображением, и современная математика осуществляет отображение физического процесса таким же физическим процессом, но управляемым, контролируемым человеком — в ЭВМ.

И так как возможности машин все растут, то и моделирование физических явлений в принципе может быть осуществлено.

С. Т. БЕЛЯЕВ: Я не совсем согласен с Николаем Николаевичем, утверждающим, что любое физическое явление можно сегодня моделировать на машине. Ведь изучением природных физических явлений занимаются все естественные науки. И если бы можно было решить все одним только математиком, то что делали бы все остальные?

На самом деле математика может спасти положение только тогда, когда все уже подготовлено, когда выяснен характер происходящих явлений, законы, по которым они развиваются. Всякое явление очень сложно, в нем есть важные и менее важные аспекты, и никогда нельзя сказать заранее, что именно важно, а что — нет, отсечь несущественные связи и взаимодействия, оставив самое существенное, и при этом угадать механизм его действия. А это и есть моделирование, и когда такая модель создана, тогда ее можно описать и посчитать на машине.

Н. Н. ЯНЕНКО: Согласен, существует цепочка моделей — физическая, математическая. Программирование, бесспорно, должно осуществляться физиками, математиками и механиками совместно. Но окончательным результатом этой цепочки будет все-таки состояние машины. Может ли машина отображать состояние некоторого участка вселенной? В принципе, по-видимому, может. Уже сейчас машины обладают такими качествами и алгоритмами, что могут сопровождать физический процесс, даже его контролировать, не вмешиваясь в него.

— Каковы перспективы быстрой работы ЭВМ? Может ли машина интеллектуально соперничать с человеком?

Ю. Е. НЕСТЕРИХИН: Скородействие можно повышать двояко: за счет изменения элементов машины и качества вычислительных алгоритмов.

Сейчас в машинах четвертого поколения начинает торжествовать принцип параллельного действия. Если физика ограничивает пределы скородействия машин, то возможность использования машин параллельно дает нам блестя-

щие перспективы в увеличении быстродействия. Мы можем любую задачу расчлениать на куски, эти куски считать параллельно и объединять результаты. Эта возможность есть и в методах вычислительной математики, она заложена и в самих машинах.

А каковы пределы быстродействия ЭВМ — трудно сказать.

С. Т. БЕЛЯЕВ: А по-моему, сами ребята могут это считать. Грубо говоря, любое вычисление в ЭВМ ведется с помощью всяких сигналов. Сигналы распространяются со скоростью света. И вряд ли мы можем сделать такую компактную машину, в которой бы для одного вычисления сигналы должны были бы пройти меньше одного метра. Итак, скорость света известна. Если за одну операцию сигнал должен пройти метр, сосчитайте, сколько же операций возможно в секунду. До предела не так далеко. Но это для одной машины. А параллельно, как уже говорил Юрий Ефремович, можно ставить много машин. У американцев, насколько я знаю, работает в параллель двести пятьдесят машин.

Ю. Е. НЕСТЕРИХИН: Сто миллионов операций в секунду — та скорость, на которую сегодня способны вычислительные машины. Вообще сближение между работой мозга человека и электронного мозга происходит реально — в создаваемых сегодня машинах будущего, оптических машинах. Размеры ячеек памяти в этих машинах почти сводятся к размерам нейтронов — тысячной, десятитысячной миллиметра, т. е. емкость почти одинаковая, запись информации идет почти на молекулярном уровне. К тому же в оптических системах реализуется параллельная обработка информации — т. е. происходит то же самое, что и в мозгу человека: обработка образа в целом, не разложенного по кирпичикам, как это делает современная машина.

И все-таки скорость операции всегда ограничивается двумя параметрами: скоростью света и скоростью распространения сигнала. И если мы попытаемся сегодня создать машину с интеллектуальными возможностями человека, она просто сгорит от выделяемой ею энергии.

Н. Н. ЯНЕНКО: Пока что я не встречал в литературе указаний на какие-то пределы быстродействия, и мне кажется, преждевременно говорить об ограничениях. Возможности большие и еще далеко не исчерпанные. Если говорить об интеллектуальном развитии ЭВМ, то я думаю, что часть функций человеческого мозга — и не только чисто арифметические, но и творческие качества — машина могла бы взять на себя.

Недавно американцы дискутировали о возможности создания электронной программы, которая позволит машине играть в шахматы на уровне гроссмейстера. Пока такая

программа не реализована, но ведь чемпионаты между машинами проходят, и ЭВМ играют на уровне третьего разряда.

Важно, чтобы человек закладывал в машину те представления, которые давали бы ей возможность развиваться. Ведь рост человеческого интеллекта заключается в способности накапливать опыт и делать выводы. Если такая программа будет заложена в машину, то, конечно, человеку будет трудно тягаться с ней в области шахмат. А если машину соединить с мыслящим человеком, эффективность будет выше.

Мне кажется, мы должны смотреть на машину так: машина не есть нечто, противостоящее человеку или человечеству, это плод всего человечества, его дитя. Нельзя называть одного автора ЭВМ — были накоплены колоссальные ценности, прежде чем появилась ЭВМ. И сама по себе машина с такими возможностями — большая ценность. Я очень оптимистически смотрю на использование машин.

— Можно ли сравнить самый сложный прибор восемнадцатого века с самым сложным устройством или прибором, созданным сегодня в Институте автоматики и электрометрии?

Ю. Е. НЕСТЕРИХИН: Наверное, можно, хотя, конечно, за два века произошли, мягко говоря, большие изменения. Сравним, к примеру, один из ранних приборов — маятник — с одним из самых поздних — лазером. Кажется, ничего общего, а между тем и в маятнике, и в лазер может быть заложена одна и та же идея. Потому что маятник совершает определенные колебания, подчиняясь каким-то законам, и лазер — это тоже генератор колебаний, только световых.

И если раньше можно было сделать устройство на основе маятника, то теперь с таким же успехом можно сделать устройство на основе лазера. И с точки зрения фундаментальных законов физики нельзя сказать, что новое лазерное устройство — это коренное изменение по сравнению со старым маятниковым устройством.

Сегодня главным в приборах является не тот физический процесс, который в них заложен, а возможность соединения прибора с вычислительной техникой. Это значит, что прибору придаются определенные логические свойства, это уже такое автоматизированное устройство, которое обладает новым качеством — качеством анализа в частичной обработке результата, полученного собственно прибором. Прибор как пальцы, глаза, уши, щупальца вычислительной машины — вот в чем главное отличие приборов двадцатого века от приборов восемнадцатого века. В этом смысле они, конечно, несравнимы.

С. Т. БЕЛЯЕВ: Юрий Ефремович, по-моему, излишне

снисходителен к восемнадцатому веку. Конечно, если сравнивать приборы для измерения одной и той же величины, которая была известна и раньше, а сейчас только уточняется, то и тогда, и сейчас принцип этих приборов одинаков. Но на самом деле два века назад приборов было ничтожно мало, типов измерений тоже было мало, а класс современных физических приборов настолько широк и разнообразен, что и сравнивать-то их фактически не с чем.

Ю. Е. НЕСТЕРИХИН: Десятью пять процентов изменений в мире — это измерения длины, и сделаны они были в прошлом веке. И на хорошем, кстати, уровне, — даже ускорение силы тяжести мы научились мерять ненамного точнее. Конечно, революция произошла, но это не значит, что мы можем зачеркивать прошлое. Сама революция — результат эволюции мысли и техники.

— Мы слышали, что геологи Сибирского отделения получают искусственные алмазы. Расскажите, пожалуйста, об этом процессе.

Б. С. СОКОЛОВ: Меня представили здесь как геолога, но я больше палеонтолог, а вопрос, мне кажется, адресован к физикам, и мне на него ответить трудно.

Я могу несколько слов сказать о том, что представляют из себя природные алмазы, открытые, в частности, на территории Сибирской платформы. Все древнейшие платформы Земли, типа Сибирской, Русской, Африканской, являются, по-видимому, алмазоносными. В результате взрывов, идущих из глубин, из-под слоев, называемых верхней мантией, в результате этих выбросов и возникают скопления алмазов. Экономические потребности в них растут, и оказалось, что синтез алмазов выгоден и целесообразен.

С. Т. БЕЛЯЕВ: Я могу сказать о принципе получения искусственных алмазов. Это делается с помощью высоких давлений и температур. Способы получения высокого давления — это уже вопрос техники, технологии. Достичь высоких давлений и высоких температур можно с помощью взрывов, хотя это процесс заведомо менее управляемый, чем использование статических механизмов. И пока, конечно, метод взрыва не настолько управляем и не настолько подчинен человеку, чтобы он мог конкурировать с природой.

— *Спартак Тимофеевич, мы слышали, что в вашем институте, Институте ядерной физики, было получено антивещество. Расскажите нам, как оно выглядит, как себя ведет? Как можно использовать его в будущем?*

С. Т. БЕЛЯЕВ: Вопрос требует определения: что называть антивеществом? Если называть антивеществом про-

сто частицы, которые открыты уже давно (насколько я помню, антиэлектрон открыт еще в 1934 году), то искусственно их получают сейчас очень много. А в Институте ядерной физики у нас в Академгородке их даже ускоряют. Есть целые пучки позитронов. Как они выглядят? Они излучают обычный свет, и их можно видеть невооруженным глазом.

Когда мы говорим о веществе, то имеется в виду не отдельный его компонент, а по крайней мере атомы вещества. И в этом смысле антивеществом атома водорода был бы антипротон. И пока прямого получения массы таких веществ нигде не делается. Сами антипротоны — это антиядра простейшего атома водорода. В Дубне получены только антиядра гелия. И это все, что пока получается — только антиядра.

О будущем... Фантазировать можно много. Но мне кажется, рано. Ведь пока мы и в принципе не можем получить ощутимых количеств антивещества, скажем, того же антигелия.

— *Почему, несмотря на то, что атомное топливо дешевое, атомные двигатели не применяются на железной дороге и в авиации?*

С. Т. БЕЛЯЕВ: Все дело как раз в том, что это дорогое топливо. Ядерная энергия действительно освоена, но экономически она еще неконкурентоспособна в сравнении с другими видами топлива.

Атомные электростанции строят там, где они действительно себя оправдывают. Скажем, маленькие ядерные электростанции на далеком севере, где других источников нет, а подвоз топлива обходится дорого, а иногда и просто невозможен — нет дорог. Бывает, что выгодны и большие станции — есть такие условия. Применение атомных двигателей на транспорте ограничено малыми мощностями двигателей.

Б. С. СОКОЛОВ: Вопрос чрезвычайно интересный — он касается энергетики вообще. Как геолог, я думаю, что до конца нашего столетия основной энергетической базой развития транспорта будут все-таки естественные природные ресурсы, прежде всего — нефть.

— *Борис Сергеевич, нам известно, что геология — это очень древняя наука. Кажется, наша земля уже досконально исследована и вглубь, и вширь. Смогут ли ребята, которые избирают своей будущей профессией геологию, сделать открытия?*

Б. С. СОКОЛОВ: Отвечу с удовольствием. Вы не совсем правы, ребята, когда называете геологию очень древней наукой. Я бы сказал, что геология — сравнительно мо-

лодая наука, ее можно назвать дочерью таких почтенных матерей, как математика и физика, и близкой родственницей химии и биологии.

А если говорить о нашей, отечественной, геологии, то период ее научного развития исчисляется примерно двумя с половиной столетиями. Можно сослаться хотя бы на известный Указ Петра 1700 года — за четверть века до создания Академии наук — Указ о создании приказа рудопромышленных дел. С этого, по существу, момента и начинается развитие нашей отечественной геологической службы. Огромную роль в ее развитии сыграли первые русские экспедиции — а их было много — в Сибирь, на Камчатку, на Аляску, принадлежавшую тогда России, в Прикаспий и за рубежи Родины, в Западную Европу. Собственно, на экспедиционной базе и стала формироваться наша геология, а первый Геологический комитет, Центральное геологическое учреждение России, возник в 1882 году — ровно через сто сорок лет после зачисления М. В. Ломоносова адъюнктом Петербургской Академии наук.

Геология необыкновенно бурно развивается сегодня, и молодые люди, желающие посвятить себя этой науке, найдут самые широкие возможности для удовлетворения своей любознательности и в практических, и в теоретических исследованиях.

Любое полезное ископаемое — интереснейший объект внимания ученого. О природе нефти мы спорим до сих пор — по-видимому, она имеет все-таки органическую природу, хотя есть и другие точки зрения.

Одна из важнейших теоретических проблем, волнующих современную геологию, — это общая теория строения земной коры. Есть теория, которая получила название теории плит. Ученые считают, что континенты плывут по верхней мантии и что так называемые срединно-океанические хребты — а такие открыты сейчас во всех океанах: и в Атлантическом, и в Тихом, и в Северном, — что эти хребты «сшивают» крупные плиты. Этому открытию всего десять-пятнадцать лет. Такой взгляд на развитие земной коры заставляет нас коренным образом пересмотреть очень многие концепции как в самой геологии, так и в исторической идеологии развития органического мира.

Так что будущим исследователям нечего бояться невозможности открытий, их ждет в геологии необычайно широкое и необычайно интересное поле деятельности.

С. Т. БЕЛЯЕВ: — Научные события в геологии и геофизике, своего рода взрыв научной мысли, в последнее десятилетие один журналист определил так: это $E=mc^2$ в геологии.

— Продолжает ли молодое Сибирское отделение старые традиции Академии наук?

Б. С. СОКОЛОВ. — Конечно. Это и Новосибирский университет при Академии, где готовятся кадры молодых исследователей. И физико-математическая школа, — прообразом которой была гимназия, основанная в начале XVIII века по Указу Петра. И связь разных наук, о которой говорил в свое время Ломоносов. И стремление науки быть максимально полезной своему народу.

Встреча третья СПРАВОЧНАЯ ЭВМ, КАРАНДАШ НА ОСТРИЕ И ЛЮБЯЩИЙ РОБОТ

Тема пресс-конференции — «Мы и вычислительные машины. Роль ЭВМ в жизни человека и общества».

На вопросы школьников отвечал директор Вычислительного центра СО АН, академик ГУРИЙ ИВАНОВИЧ МАРЧУК.

— Как Вы считаете, Гурий Иванович, какое разделение труда между машинами и людьми сложится в будущем? Машины уже сегодня могут освободить людей от большей части физической работы, а ЭВМ смогут со временем частично освободить людей и от умственной работы. Что тогда будут делать люди?

— Вопрос очень серьезный, ребята, и правильное понимание его даст возможность найти сферы более эффективного применения труда человека в науке и технике.

Во все времена ЭВМ будет большим помощником человека, но она никогда не заменит его, потому что творческими способностями по-настоящему обладает только человек.

Уже сейчас машины делают миллионы операций в секунду. Через десять лет появятся машины, которые будут делать миллиарды операций в секунду. Человек в принципе не способен на такое быстрое действие. Но зато человек обладает уникальной способностью обобщать материал. Он ассоциативно, т. е. понимая проблему в целом, понимая взаимосвязи различных, казалось бы, далеких явлений, способен синтезировать их, выяснять закономерности и формулировать их в виде фундаментальных законов, как в свое время сделали Ньютон, Эйнштейн и другие выдающиеся ученые.

Возьмем простой пример. Есть большой завод. На заводе — много различных цехов, участков, людей, каждый из которых делает свое полезное и важное дело во имя окон-

чательной цели — выполнения плана по выпуску продукции. А как разработать этот план? Не просто план, а лучший план, учитывающий все факторы и возможности этого производства. Сейчас это делается с помощью ЭВМ. В машину вводится вся информация об оборудовании, рабочих, тех изделиях, которые должны быть изготовлены, сроках, экономической эффективности и т. д. Человек заставляет машину с огромной скоростью просчитывать различные варианты этого процесса. Машина действительно делает это гораздо быстрее, чем человек, не упуская никаких мелочей, и выдает научно обоснованные рекомендации по десяти, скажем, вариантам. Теперь уже человеку нужно выбрать из них лучший — на основе дополнительной информации, дополнительных требований, которые нельзя было ввести в машину. Ведь взаимодействие человека с производством, с обществом настолько сложно, что оно, как правило, не может быть описано никакой, даже самой сложной, моделью. И, руководствуясь собственным опытом, интуицией, интеллектом, опираясь на машинные расчеты, человек выбирает из десяти или ста вариантов лучший — и этот выбор будет всегда принадлежать человеку, а не машине.

По-моему, так будет всегда и везде. Человек возложит на машину такие функции, которые она будет выполнять быстрее и точнее, чем он сам, но вырабатывать оптимальные стратегии всегда будет творец, а не его создание.

— *Гурий Иванович, известно, что одна из самых острых проблем человечества — проблема хранения информации и пользования ею. Что могут ЭВМ в решении этой проблемы?*

— Если перейти очень далеко за границу возможной экстраполяции развития вычислительной техники, ну, скажем, говорить о 25—50 ближайших годах, то накопление знаний будет происходить в дальнейшем только с помощью ЭВМ.

Представьте себе, что в Ленинграде есть очень хороший хирургический центр. В другом городе, к примеру, в Москве, много различных центров фундаментального поиска — в химии, математике, физике и т. д. В Новосибирске — мощные организации по разработке и созданию новой техники. Все эти центры — еще и информационные центры: они собирают всю мировую информацию по той или иной проблеме, обобщают ее, выдают рекомендации и прогнозы. Делать это без вычислительных центров невозможно, и поэтому в Ленинграде, Москве, Новосибирске созданы специализированные крупные ВЦ. В дальнейшем они соединяются канальной связью, и каждый человек, имеющий право на пользование этой вычислительной сетью, может в любой

момент, как по телефону, получить любую нужную ему справку. Если это хирург, испытывающий затруднения с какой-то операцией, он обращается в Ленинград и немедленно получает ответ-консультацию: какие были случаи, какие отклонения и т. д. Если это физик, которому нужна информация о последних достижениях в области создания роботов, он делает запрос в Москву и немедленно из ЭВМ получает ответ. И так далее.

Таким образом, вычислительная система будет накапливать информацию, а информация, в сущности, есть овещенный интеллект общества, если можно так выразиться.

И способы получения этой информации для каждого будут простыми. В будущем, когда ЭВМ станут меньше, дешевле и мощнее, системы получения интеллектуальной информации будут тиражироваться. Все ученые мира работают сейчас над проблемами машинной памяти. Голографическая, атомная и другие виды памяти позволяют человеку аккумулировать в ЭВМ огромное количество информации и пользоваться ею по потребности.

— *Будет ли создана машина, которая сможет принимать самостоятельное решение в критических ситуациях?*

— В ответ расскажу вам о новом направлении науки, которое называется моделированием искусственного интеллекта. Ученые этого направления занимаются тем, что учат автоматы принимать самостоятельные решения, учат автоматы мыслить. В космическом полете, к примеру, роботам придется сталкиваться с такими ситуациями, которые нельзя промоделировать заранее, и, стало быть, им придется думать самостоятельно.

Вот посмотрите — я ставлю карандаш на острие, придерживаю его рукой, и он стоит в таком положении. Убираю поддержку — карандаш падает. Можно ли научить человека держать карандаш на острие так, чтобы он не падал? Конечно. Я этого не умею, а для фокусника это очень простая задача. При этом фокусник не пользуется никакими дифференциальными уравнениями — он пользуется только опытом и чутьем.

Один из американских ученых, который уже несколько раз был в Советском Союзе и в нашем Академгородке, провел такой эксперимент. Взял остро отточенный карандаш, поставил его острием на тележку и ниточками создал ограничение, позволяющее карандашу падать только в одну сторону. К тележке приделал датчики, которые регистрировали его собственные усилия по движению тележки в ту или другую сторону. Двигая тележку, он пытался найти положение равновесия. Это удалось только с помощью ЭВМ — машина держала карандаш в равновесии две минуты.

Значит, моделирование интеллекта — это прежде всего обучение. Путь чрезвычайно перспективный, и он поможет человеку обрести в машинах еще более надежных и верных помощников.

— В будущем с людьми будут активно общаться роботы. Они будут даже воспитывать детей. Нужно ли, чтобы робот внешне был похож на человека?

— Роботы всегда занимали детей, какими бы маленькими дети ни были. И, конечно, чем больше сможет робот — разговаривать, откликаться на какие-то действия, тем интереснее он будет для ребенка, тем быстрее будет развиваться ребенок.

— Будет ли робот, исполняющий роль няни, любить детей?

— Я уверен, что любить робот никогда не сможет. Человека отличает от ЭВМ, от всякого робота, способность чувствовать. Можно создать такого робота, что он никогда ничего плохого ребенку не сделает, но это не значит, что он будет любить ребенка. Способность любить — преимущество человека, не будем же лишать его этого прекрасного дара природы.

Мы научим роботов принимать правильные решения в таких ситуациях, которые не были определены заранее или оказались настолько новыми, что и не могли быть определены заранее. Мы научим роботов решать вместо нас производственные и технологические задачи. Мы научим роботов принимать экзамены у студентов и школьников. Но зачем нам любящие машины?

1974—1975 гг.



И ЗАВТРА — О СИБИРИ

Мне бы хотелось и завтра, и послезавтра писать о том же — о жизни науки в Сибири, о научном поиске и его результатах — для блага Сибири, о проблемах Сибири — во имя их разрешения.

Листая однажды в библиотеке журнал «Жизнь Сибири» за двадцатые годы (политико-экономический и краеведческий журнал, издание Сибирского краевого исполнительного комитета Советов в Новосибирске), задержалась я на одном любопытном высказывании: «Сибиряк по природе — исследователь. Огромная неизвестная территория, суровый климат, постоянная и неуклонная борьба с природными стихиями сформировали в нем склад исследователя... Однако организованные формы научно-исследовательской деятельности появляются в Сибири с большим опозданием».

Замечание это побудило меня обратиться к архивам, а

архивы — немедленно же и порадовали: малоизвестные тома далекого, полузабытого в наши дни события...

«Всеми принято говорить, что Сибирь есть золотое дно, но у нас нет данных, чтобы утверждать это». — Таким заявлением известный сибирский геолог, тогда профессор Михаил Антонович Усов открыл 15 декабря 1926 года в Доме Ленина в Новосибирске Первый Сибирский краевой научно-исследовательский съезд. Читаешь материалы съезда — и поражаешься прежде всего масштабности высказанных тогда идей.

Чтобы оценить патриотизм и прозорливость первых советских ученых Сибири, нужно хотя бы вкратце сказать о том, что такое была в те годы сибирская наука.

«Жизнь Сибири», год 1924, номер 10, статья «Научно-исследовательская работа в Сибири».

«Мы имеем в Сибири кадр научных работников не менее 500 человек, занимающихся исследовательской деятельностью...»

При этом — печальная констатация: «Возникшие исторически одновременно и по разным поводам, научно-исследовательские организации Сибири вели работу сепаратно, руководствуясь только своими планами, неувязанными общими задачами исследований края...»

Налицо — много хаоса...»

Да, к 1926 году малочисленная сибирская наука располагала четкими данными об отсутствии данных: «...картография Сибири не исследована на 76 процентов, флора — на 66 процентов, фауна — на 86, почвы — на 76 и настолько же — геология...»

Накануне открытия съезда газета «Советская Сибирь» писала:

«Подойдя вплотную к вопросу о развитии наших производительных сил, мы столкнулись с тем обстоятельством, что для этой цели страна наша еще недостаточно изучена. Сибирь же в сравнении со всем Союзом находится в гораздо худшем положении. До сей поры Сибирь на 75 процентов почти совершенно не изучена и не исследована. Это та Сибирь, о неисчислимых и неисчерпаемых богатствах которой так много говорят, та Сибирь, которая издавна манит к себе ученых и исследователей...»

Несмотря на работу двух веков, мы до сей поры в точности не знаем, где, что и в каком количестве находится и с какого конца экономнее и целесообразнее индустриализовать нашу страну...»

Итак, с одной стороны, немногочисленность и несогласованность в работе научно-исследовательских учреждений, с другой — настоятельная необходимость всестороннего исследования края, диктуемая задачами политико-экономического развития.

Мысль о созыве научно-исследовательского съезда оформилась во время первого съезда Советов в декабре 1925 года на объединенном собрании трех научно-общественных организаций Новосибирска.

Цель первого съезда ученых Сибири сформулирована четко: «мобилизация научно-исследовательских сил для содействия государственной власти в деле хозяйственного и культурного строительства».

Публицисты ту же самую мысль выражали иначе:

«Первый научно-исследовательский съезд собрался, чтобы сказать, что мы ходим по стране, которая могла бы сытно кормить не только 8 миллионов сибиряков, но, если понадобится, весь земной шар, что в центре наших земель, по великим рекам, могли бы возникнуть гавани для морских судов, что, если копнуть лопатой зеленую шкуру Сибири, — из дыр посыпется уголь, железо, возникнут великие города, мировые пути сообщения, засверкает искусство...»

В работе съезда принимало участие около четырехсот человек — широко были представлены вузы Сибири, НИИ, научные общества, музеи, библиотеки, секции научных работников, писательские организации, объединения художников Сибири, советские и государственные учреждения, среди делегатов — профессора, инженеры, специалисты, практики Сибири, гости из Москвы и Ленинграда.

Приветствуя съезд «от имени 25 тысяч горняков», представитель Союза горнорабочих заявляет: «Мы ждем от первого научно-исследовательского съезда Сибири, что он выявит богатства недр Сибири и способы их исследования».

«На 28 тысяч строителей приходится всего 300—400 специалистов, инженеров и техников», — говорит представитель Союза строителей и делает вывод о необходимости подготовки кадров высокой квалификации для строительства в крае.

И — так далее.

Внимание съезда обращено на разнообразные вопросы всестороннего изучения производительных сил Сибири, в частности, на вопросы «научного обоснования путей максимального использования природных ресурсов страны».

Темы докладов ставятся широко — о подготовке квалифицированных научных работников, Урало-Кузнецкая проблема, нахождение радиоактивных веществ и редких газов в Сибири, проблемы золотопромышленности, состояние сельского хозяйства и его перспективы, горнопромышленное развитие Лено-Байкальского края и т. д.

Но самый важный итог съезда — в глубоком осознании его участниками роли науки в хозяйственном развитии страны.

Оценивая его работу, видные научные деятели Сибири писали: «...съезд должен быть признан крупнейшим собы-

тием в жизни Сибири — он является первым этапом по объединению и согласованию научно-исследовательской работы, первой попыткой сочетания *достижений чистой науки с практическими запросами культурно-хозяйственной жизни края*.

Со времени того восторженного прогноза («...если копнуть лопатой зеленую шкуру Сибири, — из дыр посыпется уголь, железо, возникнут великие города, мировые пути сообщения, засверкает искусство...») прошло пятьдесят с лишним лет. В нем не нашлось тогда места нефти — общая неизученность Сибири не позволила столь смелых гипотез, а сегодня именно нефть ввела нашу Сибирь в немногочисленную когорту основных сырьевых баз планеты. И уголь. И минералы. И... Словом, весь известный человечеству набор полезных ископаемых подарила нам «зеленая шкура Сибири» в ответ на поиск.

Несопоставимы данные, которыми располагало знание тогда и сегодня, — а лозунг социального назначения науки не претерпел принципиальных изменений.

«Наука и промышленность — вот мои мечты», — провозгласил величайший патриот Отечества Дмитрий Иванович Менделеев.

«Съезд... считает своим долгом заявить от имени научных деятелей, исследователей и специалистов-практиков Сибирского края, что в их лице Советская власть имеет верных сотрудников, готовых отдать свои силы и знания для совместной с рабоче-крестьянскими массами работы по скорейшему исследованию и широкому использованию производительных сил края», — написали ученые Сибири в 1926 году. «Развитие фундаментальных исследований, подготовка кадров для науки и промышленности, эффективная помощь народному хозяйству», — вот принцип триединства, положенный в основу организации Сибирского отделения Академии наук СССР двадцать лет назад. Повысить роль научных коллективов Сибирского отделения АН СССР в решении задач и подготовке рекомендаций, связанных с развитием производительных сил Сибири... — вот цель, поставленная перед учеными Сибирского отделения Центральным Комитетом партии в 1977 году.

Сегодня сибирская наука связывает свое будущее с решением первоочередных практических задач. Сибирская хозяйственная практика все настоятельнее ощущает необходимость содружества с наукой. Поговорите с кузбассовцами, читинцами, тюменцами — и узнаете, как не хватает этим областям собственных Академгородков, мозговых центров, призванных вести за собой практику по путям научно-технического прогресса. Академгородки Сибири — это не только центры научной мысли, но и инициаторы многих социально-экономических экспериментов по совершенствованию

связей науки и практики. Конкретная разработка для предприятия. Совместное творчество ученых и заводских специалистов по крупной проблеме. Договоры о долгосрочном сотрудничестве группы академических институтов с одним заводом или хозяйством — с конечной целью «выхода на отрасль». И вот уже реализуется новая идея — более масштабное воздействие науки на хозяйственную практику: разрабатываются крупные региональные программы, по которым усилия ученых многих научно-исследовательских направлений должны быть сосредоточены на узловых задачах развития хозяйства Сибири. Освоение зоны Байкало-Амурской магистрали. Создание Канско-Ачинского топливно-энергетического комплекса. Перспективы Тюменского нефтяного и газового комплекса. Южно-Якутский ТПК и его будущее... Около двадцати крупных программ определяют сибирский маршрут академической науки на ближайшие десятилетия.

Преимственность, прекрасная традиция отечественной науки, озабоченной судьбами практики, глубоко заинтересованной в благе народном, живет, развивается...

Об этом и писать. Завтра. Послезавтра. Столько, сколько хватит сил.

СОДЕРЖАНИЕ

НАШ КОРРЕСПОНДЕНТ	3
ОТ АВТОРА	6
ЮБИЛЕЙНЫЕ ВСТРЕЧИ	7
20 лет: итоги и перспективы	7
Наука в Сибири — наука для Сибири	15
«Не славы ради, а пользы для...»	21
АКАДЕМИЯ — ЗАВОД	39
Пути сближения	39
Институт — КБ — отрасль	57
Испытание временем	63
ПОИСК — И РУБЛЬ	67
ЦИФРЫ И ЧУВСТВА Сибири людей и заводов	79
ЧЕЛОВЕК НА МЕРЗЛОТЕ	104
АКАДЕМИКИ ОТВЕЧАЮТ ШКОЛЬНИКАМ	138
И ЗАВТРА — О СИБИРИ	155

Зашира Ибрагимова

**НЕ СЛАВЫ РАДИ,
А ПОЛЬЗЫ ДЛЯ...**

О буднях сибирской науки

Редактор *Т. А. Фролова*

Художник *И. Д. Шуриц*

Художественный редактор *В. П. Минко*

Технический редактор *М. Н. Коротаева*

Корректор *А. П. Зверева*

ИБ № 720

Сдано в набор 18 октября 1977 г. Подписано к печати 1 февраля 1978 г. Формат 84×108₃₂. Бумага тип. № 1, 8,4 печ. л., 9,68 изд. л. МН 11217. Тираж 10 000. Заказ № 72. Цена 45 коп.

Западно-Сибирское книжное издательство,
Новосибирск, Красный проспект, 32.
Полиграфкомбинат, Новосибирск, Красный проспект, 22.

