

Научка в Сибири

ЕЖЕНЕДЕЛЬНАЯ ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Май 1996 г.

Выходит с 4 июля 1961 г.

№ 19—20 (2155—2156)

Цена 400 рублей

Новости

Вот уже несколько лет конец мая венчает праздник, который имеет отношение ко всем специалистам, так или иначе связанным с понятием "химия" — тем, кто работает в науке, на производстве. В Сибирском отделении РАН есть все основания отмечать этот День широко, основательно. Более десяти институтов химического профиля, расположенных в разных городах Сибири, много сделали для развития химической науки, передали в промышленность большое количество нужных и важных разработок. Многие исследования в них достигли уровня мирового класса. В химических институтах Сибирского отделения получены премии разного достоинства и ранга. В частности, в нынешнем году лауреатами Государственной премии стали молодые ученые Новосибирского института органической химии.

В институтах химического профиля СО РАН трудятся высококвалифицированные специалисты, в том числе 177 докторов и 910 кандидатов наук.

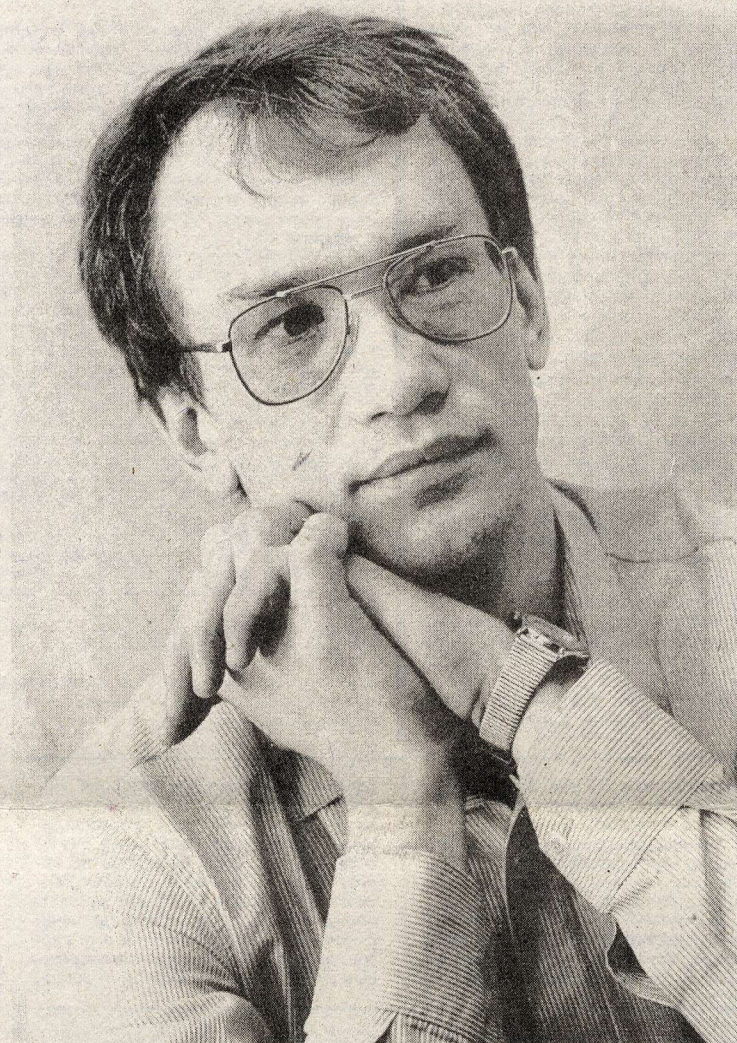
С праздником, дорогие химики! Успехов вам в достижении поставленных целей!

В Чите состоялось первое публичное представление и обсуждение технико-экономического обоснования по освоению одного из крупнейших в мире месторождений меди — Удоканского. Обсуждение прошло по инициативе Читинского института природных ресурсов СО РАН и общественной экологической организации "Фонд Байкала" в рамках научных чтений памяти ученого-геолога Ф. Кренделева. Чрезвычайно острая дискуссия, в которой участвовали ученые из Новосибирска, Иркутска, Москвы, выявила много слабых мест в ТЭО, особенно в разделах, рассматривающих воздействие производства на экосистемы Читинского Севера. Было указано на слабый учет геокриологических особенностей района освоения, на использование устаревших эмпирических материалов и т.п.

Вместе с тем остался без ответа основной вопрос — что даст населению Читинской области освоение этого месторождения? Участники чтений приняли решение о создании общественного экологического совета, а также о необходимости разработки закона об экологическом контроле за хозяйственной деятельностью предприятий с участием иностранного капитала на территории Читинской области. Предложено рассмотреть вопрос о создании страхового фонда природоохранных мероприятий и мероприятий на случай катастроф.

В решениях Чтений есть и другие предложения, адресованные администрациям разных уровней, Удоканской горной компании, научным организациям и экологической общественности.

В Отделении ГПНТБ СО РАН в Новосибирском Академгородке (Ильича, 21) демонстрируется книжная выставка "Думская деятельность в России", организованная к 90-летию первой Государственной Думы. На выставке представлено более 50 изданий, посвященных работе первой Государственной Думы, а также всех последующих, в том числе такое издание, как "Стенографический отчет за 1906—1917 гг.". Имеются книги и о работе пятой Думы. Большинство изданий — из фондов редкой книги ГПНТБ. Выставка демонстрируется до 10 июня с 9 до 19 час. ежедневно, кроме воскресенья.



Дмитрий Васильевич Солдатов, кандидат химических наук, старший научный сотрудник Института неорганической химии СО РАН, стал лауреатом премии Сибирского отделения РАН для молодых ученых.

В ИНХе, в лаборатории доктора химических наук Ю. Дядина, он работает со студенческой скамьи. Окончив в 91-м ФЕН НГУ, пришел в институт окончателью. Через год Дмитрия командировали в Варшаву, в Институт физической химии, где были лучшие возможности для работы по данной теме. Там он выполнил половину всех исследований.

Мы попросили Дмитрия Солдатова рассказать о сути работы. Его статья "Эти необычные клатратные соединения" — на стр. 2 "НВС".

КОНФЕРЕНЦИИ В ИЮНЕ

2 — 9 июня, г. Новосибирск. **Пятый российско-японский симпозиум по вычислительной аэрогидродинамике** (организатор — Институт вычислительных технологий, тел. 35-07-85).

9 — 15 июня, г. Новосибирск. Семинар **"Управление ботаническими садами в современных условиях"** (Центральный Сибирский ботанический сад, тел. 35-55-86).

11 — 13 июня, г. Улан-Удэ. Российская научно-техническая конференция **"Дифракция и распространение волн"**, посвященная памяти Ч. Ц. Цыдыпова (Бурятский институт естественных наук, тел. 3-46-14).

18 — 21 июня, г. Новосибирск. **XIII Международная конференция по химическим реакторам "Химреактор-13"** (Институт катализа, тел. 35-02-37).

24 — 28 июня, г. Новосибирск. **Международная конференция "Перспективы системной информатики"** (Институт систем информатики, тел. 35-56-52).

24 — 29 июня, г. Иркутск. **Международный семинар "Гомеостатика живых, природных, технических и социальных систем"** (Сибирский энергетический институт, тел. 46-48-61).

25 — 30 июня, г. Новосибирск. **II Сибирский конгресс по прикладной и индустриальной математике**, посвященный памяти А. А. Ляпунова (Институт математики, тел. 35-15-56).

25 — 30 июня, г. Новосибирск. **Международная конференция по кибернетике и дискретной математике** (Институт математики, тел. 35-15-56).

27 — 29 июня, г. Новосибирск. **Международная конференция "Геоинформационные системы для изучения и картографирования окружающей среды"** (Институт географии, тел. в Иркутске 46-77-19).

27 июня — 2 июля, г. Улан-Удэ. **Третий международный семинар по новым материалам** (памяти М. В. Мохосоева). Организатор — Институт неорганической химии, тел. в Новосибирске 35-56-03.

ПРИСУЖДЕНЫ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ НАУЧНЫЕ СТИПЕНДИИ

Постановлением Президиума РАН от 19.03.96 присуждены 88 государственных научных стипендий 1996 года группе выдающихся ученых России (в области: физики и астрономии; химии; физико-химической биологии, клеточной биологии, микробиологии и физиологии растений; физиологии и фундаментальных проблем медицины; геологии, геофизики, геохимии и горных наук; языкознания, литературоведения и искусства). Число претендентов на госстипендию, материалы которых были представлены в экспертные советы Комиссии Президиума РАН, несколько превышало 1 тысячу.

Утвержден список 97 государственных стипендиатов из числа молодых талантливых ученых России в области химии.

В группе ученых-стипендиатов есть сибиряки:

В. Дуплякин, доктор химических наук из Омска (Институт катализа).

Г. Шишкин, доктор медицинских наук из Новосибирска (Институт физиологии СО РАН).

Г. Вахромеев, доктор геолого-минералогических наук из Иркутска (Иркутский госуниверситет).

Б. Власенко, доктор технических наук из Кемерово (Институт угля).

А. Гончаренко, доктор геолого-минералогических наук из Томска (Томский госуниверситет).

В. Захаров, доктор геолого-минералогических наук из Новосибирска (Институт геологии).

О. Катков, доктор технических наук из Иркутска (Иркутский госуниверситет).

А. Конев, доктор геолого-минералогических наук из Иркутска (Институт земной коры).

Е. Складарев, доктор геолого-минералогических наук из Иркутска (Институт земной коры).

А. Васильев, кандидат филологических наук из Красноярска (Красноярский госуниверситет).

Э. Жиликова, доктор филологических наук из Томска (Томский госуниверситет).

Есть сибиряки и среди государственных стипендиатов — молодых ученых в области химии:

В. Гальвита, младший научный сотрудник Института катализа (г. Новосибирск).

С. Дикалов, научный сотрудник Института химической кинетики и горения (г. Новосибирск).

П. Куценогий, научный сотрудник Института химической кинетики и горения (г. Новосибирск).

И. Мартынов, младший научный сотрудник Института катализа (г. Новосибирск).

М. Токарев, младший научный сотрудник Института катализа (г. Новосибирск).

А. Шмидт, доцент Иркутского госуниверситета.

Л. Шундрин, научный сотрудник Новосибирского института органической химии.

РАЗРУШИТЕЛЬНАЯ СИЛА ОГНЯ

С 11 по 15 мая в Иркутской области и Республике Бурятия бушевали невиданные пожары. Сухая жаркая весна и сильные ветры создали чрезвычайную ситуацию, в том числе и в Тункинском долине. Таких пожаров здесь не происходило с 1942 года.

13—14 мая загорелась тайга в Бадарах, у подножия Южного Саяна, в районе уникального Сибирского солнечного радиотелескопа (ССРТ) Института солнечно-земной физики СО РАН. Сильный ветер, до 15 м в секунду, перебрал огонь на строения и технические сооружения. К счастью, человеческих жертв нет. Полностью сгорели деревянные постройки (32 различных объекта). Огонь уничтожил ионосферную обсерваторию. Погибла уникальная техника. Выведена из строя ЛЭП-35, обеспечивающая электроэнергией поселок и технические системы радиотелескопа. Пострадали также объекты Санкт-Петербургского института прикладной астрономии.

На момент пожара на ССРТ находилось около 50 человек. Все они приняли участие в его тушении. И

лишь тогда, когда огонь стал серьезно угрожать жизни, люди были эвакуированы. До конца борьбу со стихией продолжали четверо сотрудников.

Предварительный ущерб, нанесенный только строениям, оценивается в сумме около 2 млрд рублей. Общая стоимость потерь от пожара уточняется.

Урон мог быть значительно большим. Но, благодаря мужеству сотрудников Института солнечно-земной физики и помощи администрации Тункинского района Республики Бурятия, удалось сохранить от полного разрушения технические сооружения ССРТ.

16 мая научные наблюдения были возобновлены. Электроснабжение подано по резервной линии ЛЭП-10. Развернуты восстановительные работы.

Более подробная информация об этом стихийном бедствии будет в ближайших номерах "НВС".

А. СУХОДОЛОВ,
наш корр.

г. Иркутск.

РЕШАЕТСЯ СУДЬБА БЦБК

18 апреля в г. Улан-Удэ состоялось заседание Научного совета Президиума СО РАН по проблемам Байкала. В составе совета — члены Президиумов Иркутского и Бурятского научных центров, поэтому его заседания проходят попеременно в Иркутске, Улан-Удэ и Новосибирске. Выездные сессии совета всегда многолюдны. На этом заседании, помимо членов совета, присутствовало около ста человек — сотрудники академических институтов, руководители водо- и рыбохозяйственных объединений, лесхозов Бурятии, представители общественного движения Гринпис. В работе совета участвовали председатель Правительства Республики Бурятия Л. Потапов, его заместитель В. Агалов.

На совете обсуждалась большая для региона проблема Байкальского целлюлозно-бумажного комбината. Постановлением правительства № 925 от 2 декабря 1992 г. "О перепрофилировании БЦБК и создании компенсирующих мощностей по производству целлюлозы" предусматривалось перепрофилирование комбината в 1993–1995 годах. Срок истек, но проблема осталась нерешенной.

Совет поддержал решение Правительственной комиссии по Байкалу (членами ее являются академик В. Коптюг, член-корреспондент М. Грачев, доктор наук А. Тулохонов и с их подачи появились это решение о проведении эколого-экономической экспертизы проекта Федеральной целевой программы "Перепрофилирование Байкальского целлюлозно-бумажного комбината с учетом предотвращения антропогенного воздействия на озеро Байкал и решение связанных с этим социальных проблем г.Байкальска". Проект инвестиционной программы разработан БЦБК, объем финансирования составляет несколько десятков миллионов долларов. В нем предусматривается модернизация существующего и создание многопрофильного предприятия по переработке древесины и производству бумаги из привозного сырья, производство пиломатериалов, дере-

вянных жилых домов, мебели. Свертывание работ по производству основного продукта комбината — белимой целлюлозы — предполагается по этому проекту в 2005 году.

Для проведения экспертизы советом рекомендован состав рабочей группы: академик В. Коптюг (председатель), член-корреспондент М. Грачев (ЛИН СО РАН), доктор А. Тулохонов, кандидат наук И. Думова (БИРП СО РАН), доктор наук А. Плешанов (СИФИБР СО РАН), академик В. Воробьев (ИГ СО РАН), член-корреспондент М. Кузьмин (ИГХ СО РАН), член-корреспондент В. Кулешов (ИЭОП СО РАН), Ю. Удодов (Иркутский областной комитет по экологии и охране природы), представители администрации Слюдянского района Иркутской области и г.Байкальска, представитель БЦБК.

Совет высказал пожелание рабочей группе рассмотреть альтернативные варианты выбывающим мощностям БЦБК по производству белимой целлюлозы, в том числе расширение Селенгинского ЦБК.

Научный совет категорически возражает против варианта представленной БЦБК инвестиционной программы, направленной на модернизацию комбината, объективно закрепляющей существование БЦБК на Байкале, как противоречащей проекту закона о Байкале и ограничивающей развитие других, экологически целесообразных производств.

На совете активно обсуждалась информация о ходе принятия закона о Байкале (докладчик А. Тулохонов). В обсуждении приняли участие члены совета, председатель Правительства РБ Л. Потапов, зам.председателя В. Агалов, сотрудники институтов и других ведомств.

Решено было поддержать вариант проекта закона о Байкале, принятый в первом чтении еще первой Госдумой РФ и предложенный комитетом по региональной политике, где учтены и согласованы внесенные поправки (газета освещала ход слушаний проекта закона о Байка-

ле). В решении совета подчеркнута категорическое возражение против рассмотрения в Думе альтернативных вариантов проекта закона, а такие попытки есть.

На совете был заслушан доклад А. Тулохонова "Опыт регулирования экономических взаимоотношений с Иркутской областью при использовании гидроэнергетических ресурсов озера Байкал". Эта тема выполнялась Байкальским институтом рационального природопользования СО РАН в рамках проекта по Байкалу в программе "Сибирь" и вызвала оживленную дискуссию. Результаты этой работы — совершенствование механизма платного природопользования — могут представлять интерес и для других субъектов РФ, не только для Иркутской области и Бурятии.

Два препринта по этой теме — "Гидроэнергетика и Байкал. Часть I. Оценка экономического ущерба в связи с изменением уровня озера Байкал" и "Гидроэнергетика и Байкал. Часть II. Оценка и межрегиональное перераспределение рента эффекта Ангарских ГЭС" разосланы для ознакомления в администрацию Иркутской области и Республики Бурятия для детального ознакомления с содержанием отзыва. Институту рекомендовано провести экономические расчеты гидроэнергетического рента эффекта Ангарских ГЭС.

По проектам международных программ Всемирного банка развития и ТАСИС — проблема БЦБК "Рокировка" (ТАСИС) и межрегиональный проект (Иркутская и Читинская области, Республика Бурятия) по стратегии управления и охраны природы в Байкальском регионе (финансируется Всемирным банком развития и Международным экологическим фондом) — в наблюдательный совет рекомендованы кандидатуры представителей от Байкальского региона: д.г.н. А. Тулохонов, к.э.н. И. Думова (Республика Бурятия), член-корреспондент М. Грачев, к.г.н. А. Белов (Иркутская область), к.г.н.-м.н. Л.Замана, к.б.н. Т.Стрижова (Читинская область).

На совете было заслушано научное сообщение д.б.н. В.Корсунова "Проблемы землепользования в Байкальском регионе".

Н. МЕШКОВА, ученый секретарь Совета, кандидат наук.

Посвящается академику Николаю Николаевичу Яненко

22 мая 1996 года исполнилось 75 лет со дня рождения выдающегося математика и механика. Героя Социалистического Труда, трижды лауреата Государственной премии СССР, коренного сибиряка — уроженца г. Каинска Новосибирской области, академика Николая Николаевича ЯНЕНКО. Отдавая дань его научным заслугам, Институт вычислительных технологий СО РАН, Институт теоретической и прикладной механики СО РАН, Институт математики и механики Уральского отделения РАН, Новосибирский государственный университет при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, администрации города Новосибирска и Новосибирской области, Президиума Сибирского отделения РАН, акционерного коммерческого банка научно-технического и социального развития "Сибкадембанк" проводят с 27 мая по 2 июня 1996 года в новосибирском Академгородке международную научную конференцию "Математические модели и численные методы механики сплошных сред".

Научные интересы академика Н. Яненко, простиравшиеся от глубоких теоретических аспектов дифференциальной геометрии до технологии вычислительного эксперимента, включали проблемы теории уравнений в частных производных, вопросы построения математических моделей сложнейших задач гидро- и аэродинамики, фильтрации, лазерной физики, механики твердого деформируемого тела, выполнения аналитических выкладок на ЭВМ. Всемирную известность получили пионерские работы Н. Яненко и его учеников в области разработки и исследования конечно-разностных схем — универсального аппарата численного моделирования. Годы, прошедшие с момента ухода Николая Николаевича из жизни, подтвердили масштаб личности академика Яненко и влияние его идей на развитие фундаментальной и прикладной науки.

Международный программный комитет под председательством академика Ю. Шокина и члена-корреспондента В. Фомина, в состав которого также вошли академики О. Белоцерковский, А. Сидоров (Россия), А. Лукьянов, У. Султангазин (Казахстан), профессора С. Флетчер (Австралия), Д. Рейд (Англия), Ч. Хириш (Бельгия), Д. Боллманн, Э. Краузе и К. Рознер (Германия), У. Хабаши (Канада), Ф. Зуанг (Китай), В. Вргова, В. Ковеня и В. Куропатко (Россия), П. Катлер (США), З. Юлдашев (Узбекистан), А. Пере (Франция), Б. Эйнарссон (Швеция), Х. Кубота, К. Ошима и Н. Сагофука (Япония), определил научную Программу конференции, которая непосредственно связана с тематикой исследований, проводившихся академиком Н. Яненко лично либо под его руководством. Предполагается обсуждение следующих проблем:

- современные математические модели механики сплошных сред;
- построение эффективных численных алгоритмов для решения задач математической физики;
- современные технологии проведения вычислительных экспериментов;
- новые результаты решения задач механики сплошных сред.

Открытие Конференции состоится 28-го мая в 9-00 в большом зале Дома ученых СО РАН, где в течение последующих пяти дней пройдут пленарные заседания. В Программу Конференции включены 50 пленарных и более 240 секционных и стендовых докладов.

Для участников Международной конференции Оргкомитет 30 мая предложил экскурсионную и спортивную программы, предусматривающие посещение Минералогического музея, участие в футбольном матче, возможность поиграть в теннис. Состоится шахматный турнир памяти академика Н. Яненко. Во время работы конференции действовал вечерний клуб, где демонстрировались программные продукты, разработанные участниками конференции.

В рамках конференции также пройдут две школы-семинара — по численным методам вязкой жидкости и комплексам программ математической физики.

С. ГОЛУШКО, ученый секретарь конференции, кандидат физико-математических наук.

г. Новосибирск.



Химия, которой занимаются в лабораториях клатратных соединений ИНХ СО РАН, старше меня почти на двадцать лет. Она родилась в 1948 году, когда английский кристаллограф Герберт Пауэлл впервые ввел термин "клатрат" для необычных соединений, состоящих из двух (или более) типов молекул. Необычных — не потому, что это такая уж редкость. Некоторые соединения, которые сейчас мы называем клатратными, были известны еще с восемнадцатого века. В свое время их исследовали такие известные ученые как Джордж Пристли, Майкл Фарадей, Бахус Розебом... К настоящему времени известно, что клатраты и подобные им образования широко распространены в космосе (в веществе комет, на холодных планетах и их спутниках), на Земле (на дне океанов, в земной коре) и даже содержатся в организме человека, играя первостепенную роль в поддержании его жизненных функций.

Нет, необычность клатратных соединений была в другом — они не вписывались ни в одну теорию химической связи, выходили за рамки существовавших в химии представлений. Как, например, объяснить состав гидрата метана, в котором на одну молекулу газа приходится шесть молекул воды? Какие силы скрепляют воедино столь разные в химическом отношении компоненты?

Введение понятия о включении одних молекул, называемых гостями, в полости каркаса, построенного из других молекул, называемых хозяевами, или во внутреннее пространство одной молекулы хозяина, принципа самоорганизации молекул в надмолекулярные ансамбли, применение принципов молекулярного распознавания и пространственной комплиментарности к подобным системам помогло разре-

основанным на приложении нового химического мировоззрения к, казалось бы, давно известным объектам.

Более чем за сто лет упорной работы большого числа химиков-экспериментаторов в научной литературе было описано несколько десятков соединений, образуемых при присоединении к солям двухвалентных металлов шести молекул пиридина. Согласно имевшимся в химии представлениям они рассматривались как гексапиридиновые комплексы, т.е. соединения, в которых все шесть молекул пиридина образуют координационные связи с катионом металла. В последние годы, однако, появились новые данные, противоречащие этой трактовке. Несмотря на притягательную простоту модели от нее приходилось отказываться.

Наши целенаправленные исследования соединений этого класса позволили установить их строение, конструировать их надмолекулярную природу и на основе проведенных обобщений

сделать некоторые предсказания. Интересно, что эти соединения оказались, по существу, клатратами тетрапиридиновых комплексов, хотя ранее считалось, что последние клатратов не образуют. В этих сложных надмолекулярных структурах только четыре из шести пиридиновых групп непосредственно связаны с катионом металла, в то время как пятое и шестое координационные места занимают анионы исходной

него не похожие — бензола, хлороформа, тетрагидрофурана...

Исследования структуры, стабильности и свойств этих и других клатратов, детальное изучение систем, в которых они образуются, выявили и более глубокие закономерности. Порой просто удивительно, на что способны слабые межмолекулярные взаимодействия, когда они действуют коллективно и целенаправленно. Подчиняясь требованиям упаковки, комплексные молекулы вынуждены приспосабливаться, искажать свою геометрию, что вызывает изменения и в электронной структуре координационного узла. Часто эти перестройки "удается видеть" невооруженным глазом, т.к. они приводят к очень сильным изменениям видимого спектра соединений. В других случаях межмолекулярные силы даже заставляют химические реакции идти в сторону образования неустойчивых комплексов молекул, которые стабилизируются за счет благоприятных упаковочных факторов в матрице клатратов.

СупрамOLEкулярная химия сегодня — одна из самых быстроразвивающихся наук. Очень приятно, что работы в одном из главных ее направлений проводятся у нас и вызывают интерес и высокую оценку не только за рубежом.

Д. СОЛДАТОВ, кандидат химических наук, ИНХ СО РАН.

ЭТИ НЕОБЫЧНЫЕ КЛАТРАТНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

шить имевшиеся противоречия и привело к становлению новой отрасли науки. Она получила название "супрамOLEкулярной (надмолекулярной) химии"; впервые этот термин ввел в 1973 году Жан-Мари Лен (профессор Университета Луиса Пастера города Страсбурга, лауреат Нобелевской премии по химии 1987 года).

Работа "Надмолекулярные соединения в системах пиридиновые основания — соль металла (II)" стала решением одной из интереснейших проблем координационной химии — решением,

ЦЕННОСТИ XX ВЕКА

16–19 мая 1996 года в Сибирском отделении РАН (Институт философии и права) состоялась Международная конференция "К цивилизации XXI века: культура демократии и право" и Круглый стол под эгидой ЮНЕСКО "Культура мира: настоящее и будущее демократии". Соорганизаторы мероприятий — Комиссия Российской Федерации по делам ЮНЕСКО, Новосибирский и Томский государственные университеты.

В конференции и круглом столе участвовало около двухсот ведущих ученых, организаторов научного и образовательного процесса, представителей международных, государственных, общественных и деловых кругов из семи стран (в т.ч. Белоруссии, Великобритании, США, Италии, Украины и др.). Большинство

участников круглого стола представляли Россию, прежде всего Сибирь.

На повестку дня были поставлены исключительно актуальные вопросы. Цивилизация вступает в новый век. Интеллектуальная мысль стремится увидеть век XXI, понять его тенденции и ценности. Каждый раз на рубеже столетий человечеством подводятся исторические итоги, формируются новые надежды, идет переоценка накопленного опыта. Смысл этих идей и настроений и стал предметом внимания и обсуждения Международной конференции и круглого стола.

В ходе бурного и драматического XX века произошла кристаллизация большинства ценностных ориентиров человечества, в результате чего такие категории, как цивилизация, демократия, культура и право, оказались

объектами научных исследований. Эти ценности определяют основные аспекты интересов времени перехода к XXI веку. Они стали главными в проблематике конференции.

Вместе с тем, проницательный взгляд на исторический опыт XX века, особенно его второй половины, несет в себе определенный скептицизм в отношении абстрактного понимания демократии. Все больше и больше ученый мир и прогрессивные политики задумываются над качественными параметрами демократического процесса. Поэтому обсуждение этих проблем в рамках такой конференции заинтересованными, исследующими процесс учеными мира можно считать этапным.

Показателем зрелости и цивилизованности демократии является именно культура. Она выступает в

качестве универсального критерия. С его помощью можно провести селекцию реального и иллюзорного демократического процесса, понять, насколько он соответствует таким общим ценностям цивилизации, как свобода, справедливость и право. Культура демократии имеет еще один важный аспект. Она характеризует учет специфики региональных, национальных, этнических, религиозных и языковых особенностей и своеобразия. Такой подход особенно понятен сибирякам.

В Конференции приняли участие многие ведущие ученые из России и других стран, исследующие философские, политологические, правовые проблемы демократии и культуры как в международном, так и в российском менталитете. Работа шла по трем секциям: "Цивилизация: состояние и перспективы", "Проблемы права и современность" и "Власть и культура демократии".

Соб. инф.

г. Новосибирск

Наука в Сибири

УЧРЕДИТЕЛЬ — СО РАН.

Главный редактор И. ГЛОТОВ.
Адрес редакции: Россия, 630090.
Новосибирск, Морской проспект, 2.
Телефоны: 35–31–58, 35–09–03.

Отпечатано в типографии издательства «Советская Сибирь».

Регистрационный № 484

в Мининформпечати России.

Сдано в набор 17.05.96 г.

Подписано к печати 21.05.96 г.

Объем 4 п. л.

При перепечатке материалов просьба

ссылаться на «Науку в Сибири».

Фото в номере Владимира НОВИКОВА

Подписной индекс 53012

© «Наука в Сибири», 1996 г.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ
«НВС» В НОВОСИБИРСКЕ!

Любые номера газеты можно приобрести в киоске на входе Управления делами (Морской проспект, 2, первый этаж).

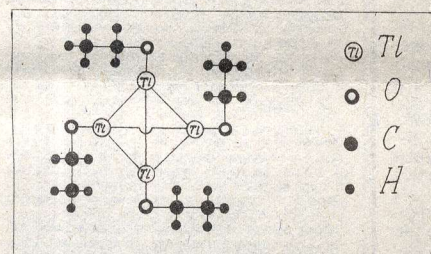
НОВОСТИ ИЗ ОБЛАСТИ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ХИМИИ

Теория химической связи играет роль одного из важнейших оснований современной теоретической химии. Это сильно математизированная и компьютеризированная область знания, которая, как ожидается, в будущем позволит заменить дорогостоящие экспериментальные поиски и испытания более дешевыми математическими моделями. Однако, по большому счету, эта цель пока остается недостижимой.

Причина такого положения кроется в глубоких трудностях теоретического описания свойств веществ. Например, свойство проводить ток без сопротивления, или сверхпроводимость. Исполнилось десять лет великому открытию материалов ВТСП, остающихся сверхпроводниками при относительно высоких температурах. Как это ни парадоксально, это открытие не привело к новому конструктивному знанию. Другой пример являют так называемые «синтетические металлы». Прошло двадцать лет с открытия первого из них — нитрида серы. В этом материале нет металлических атомов, но он блестящий, куется, прокатывается и проводит ток, как самоделившийся металл. Не при высоком давлении, как это предполагалось для всех веществ, а при нормальном. Но никто пока не может предсказать, какие вещества будут проводить, какие сверхпроводить, и какие — ни то, ни другое.

Но это все проблемы широкого плана, междисциплинарные, поэтому профессиональные химики-теоретики из-за них не испытывают особого беспокойства. Но труднее отмахнуться от проблемы, почему, например, существует такое вещество как тетрамер этилоксида таллия, открытый еще в 1930 г. английскими химиками Сидвиком и Саттоном. Его сердцевину составляет тетраэдр из четырех атомов таллия, находящихся на весьма больших расстояниях друг от друга, и тем не менее прочно связанных между собой, так что растворители (типа циклогексана) никак не влияют на его структуру. До сих пор теоретики не рискнули дать квантово-химическую интерпретацию строения «металлической» сердцевины этого, к сожалению, крайне токсичного, вещества.

Забегая вперед, можно отметить, что, как это ни покажется удивительным, но оказалось, что проблемы строения данного тетрамера и проводимости нитрида серы имеют общий фундамен-



тальный корень, связанный с основами теоретической химии.

Но, прежде всего, факты. Главным среди них можно считать обнаружение более общего свойства катионов тяжелых металлов — не только к образованию тетрамеров, но и к образованию более сложных агрегатов — полимерных цепей, двумерных слоев, и трехмерных каркасов из катионов тяжелых металлов, связанных друг с другом довольно прочными связями, составляющими около 10% от энергии обычных связей между катионами и анионами. Примером является хорошо известное свинцовое стекло, или хрусталь. Впервые удалось доказать, что ионы свинца в хрустале между собой связаны в одномерные цепочки-нити, которые как бы скрепляют и упорядочивают структуру стекла. При этом характеристики связи между атомами свинца в стекле практически не отличаются от тех же характеристик в чистом оксиде свинца — даже если концентрация оксида в стекле составляет всего 5%.

Второй факт заключается в том, что атомы в таких «катионных полимерах» не обязательно являются ближайшими соседями. Для доказательства того, что между такими частицами есть взаимодействие, потребовалось применение тонких физических методов. За разработку этих методов и за результаты исследований группе авторов (включая нижеподписавшегося) была присуждена Государственная премия России за 1995 г.

Третий факт состоит в том, что обнаруженные обменные взаимодействия между относительно удаленными частицами, заведомо не находящимися в непосредственном контакте, являются тем не менее прямыми взаимодействиями, осуществляющимися без промежуточных атомов. Иными словами, взаимодействие между атомами свинца в стекле не может быть сведено к известной модели «сверхобмена», предложенной в 70 гг. известным теоретиком Андерсоном.

Единое, и, по моему мнению, наиболее вероятное объяснение перечисленных свойств может заключаться в том, что связи между катионами в некоторых соединениях тяжелых металлов (включая и пресловутый хрусталь, и тетрамер этилоксида таллия) имеют отчасти такой же характер, как связи в металлах. Главным недостатком этого предположения является то, что оно устраняет привычный и удобный для «химического» сознания барьер между металлами и неметаллами. Достоинством же его может быть не только объяснение во многом парадоксальных свойств соединений тяжелых металлов, но и возможность в перспективе перекинуть мостик от традиционных представлений теории химической связи к свойствам веществ типа синтетических металлов, а возможно и к более практичным ВТСП.

**С. ГАБУДА, профессор,
доктор химических наук.**

Прогнозы эволюции состава («глобальной химии») атмосферы определяют и общие прогнозы климата и, таким образом, всего будущего нашей планеты. Важнейшая роль в их прогнозах отводится прямым фотохимическим реакциям, инициированным в стратосфере «жесткой» ультрафиолетовой частью солнечного излучения. Однако эта часть спектра содержит лишь незначительную часть общего потока солнечной энергии.

В данной заметке мы излагаем новые взгляды на оценку возможного воздействия на глобальную химию атмосферы непрямыми гетерогенных фотохимических и фотоадсорбционных реакций, способных привести к существенной коррекции упомянутых прогнозов. Эти реакции протекают под действием широкого спектра «мягкого» ультрафиолетового, видимого и даже «ближнего» инфракрасного излучения. Такой свет наиболее обилит в солнечных лучах. Фотокатализаторами и фотоадсорбентами могут служить атмосферные аэрозоли, например, капли воды или ультрамалые твердые частицы, которые иногда также покрыты слоем жидкости. В отличие от прямых фотохимических реакций, реакции с участием таких аэрозолей происходят, по-видимому, главным образом в нижних слоях атмосферы — тропосфере.

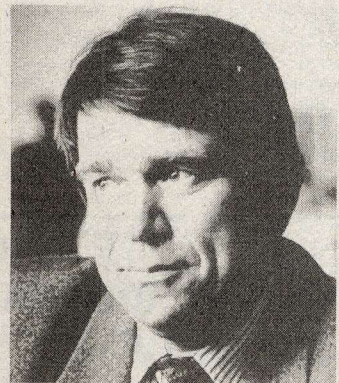
Поглощая достаточно мягкие кванты света, фотокатализаторы становятся химически активными и могут участвовать в многочисленных химических реакциях даже при низких, с химической точки зрения, температурах, характерных для атмосферы. В качестве активных компонентов наиболее вероятных фотокатализаторов атмосферных реакций могут выступать пылевые частицы почвы, включающие разнообразные оксиды, а также ионы переходных металлов, растворенные в капельках водных аэрозолей.

Внимание на возможность протекания в земной атмосфере гетерогенных реакций на аэрозолях было обращено еще много лет назад. Однако их влияние на глобальную химию атмосферы недооценивалось. Возможное воздействие на глобальную химию атмосферы абиотических фотохимических реакций, протекающих на пылевых частицах, было впервые полуквантитативно оценено два года назад в работе специалистов Института катализа СО РАН.

Экспериментальные работы в области фотокатализа и фотоадсорбции непосредственно на реальных природных аэрозолях только начинаются. Поэтому сегодня основные заключения об их роли делаются лишь на основании анализа обширных экспериментальных исследований in vitro на модельных фотокатализаторах и фотоадсорбентах, а также на основании известных данных о параметрах атмосферы, характеризующих ее как разновидность глобального фотохимического реактора.

Член-корреспондент Валентин Пармон

ГЕТЕРОГЕННЫЙ ФОТОКАТАЛИЗ И ФОТОАДСОРБЦИЯ В ТРОПОСФЕРЕ: ВОЗМОЖНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ГЛОБАЛЬНУЮ ХИМИЮ ЗЕМНОЙ АТМОСФЕРЫ



АТМОСФЕРА КАК ГЛОБАЛЬНЫЙ ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИЙ РЕАКТОР

Основные составляющие атмосферы — это азот, кислород, аргон, диоксид углерода и вода. Однако в атмосфере присутствуют и другие компоненты, которые, несмотря на их низкую концентрацию, оказывают сильное влияние на химию атмосферы и также определяют эволюцию климата Земли. Многолетними исследованиями накоплены надежные данные об естественном содержании, т. е. средних «фоновых» стационарных концентрациях основных примесных (следовых) компонентов, средние времена их пребывания в атмосфере и соответствующее им скорости их поступления и удаления из атмосферы. Две последние величины, конечно, равны и вычисляются как отношение стационарной концентрации атмосферного компонента к времени его пребывания в атмосфере.

Заметим, что время вертикального перемешивания атмосферы составляет примерно 80 дней. Таким образом, следовые газы, время пребывания которых в атмосфере меньше 80 дней, распределены в ней очень неоднородно. К таким газам относятся CO, NO_x, NH₃, SO₂ и т. д. Поэтому скорости поступления (удаления) и концентрации этих газов вблизи их источников могут очень сильно превышать средние фоновые значения.

Считают, что средний состав твердых аэрозолей при нормальных (фоновых) атмосферных условиях на различных высотах таков: ниже 3 км — 50% сульфата аммония, 35% почвы, 15% морской соли — хлорида натрия; выше 3 км — 60% сульфата аммония, 40% почвы. Конечно, для конкретных местностей состав аэрозолей может отличаться от этих значений. Для гетерогенной химии атмосферы важное значение имеет наблюдаемое высокое (почти стократное) обогащение твердых аэрозолей некоторыми переходными металлами (цинком, кадмием, свинцом и т. д.) по сравнению со средним содержанием («кларком») этих металлов в земной коре.

Средняя концентрация аэрозольных частиц в тропосфере варьирует от 10⁻³ г/м³ над заселенными районами до 10⁻⁴—10⁻⁵ г/м³ при обычных фоновых условиях. Над некоторыми местностями, например промышленными центрами или действующими вулканами, концентрация аэрозолей может быть намного выше.

Размер и площадь поверхности аэрозольных частиц, а также распределение их по вертикали также очень важны для гетерогенных реакций. Основная часть массы атмосферных аэрозолей представлена частицами размером 10⁻⁷—10⁻⁶ м, т. е. площадью их удельной поверхности составляет примерно 1 м²/г, что лишь немного уступает удельной поверхности некоторых промышленных катализаторов. Объемную удельную поверхность твердых аэрозолей вблизи поверхности Земли принято считать равной примерно 10⁻⁷ м² на 1 дм³ воздуха. Над урбанизированными районами эта величина может возрастать в 100 раз. Вследствие оседания основная часть аэрозолей находится в нижних слоях тропосферы.

Для фотохимических процессов важное значение имеют спектральные характеристики и интенсивность солнечного излучения на разных высотах. Хорошо известно, что солнечное излучение с длиной волны короче 300 нм практически полностью поглощается еще до его попадания в тропосферу. Исходя из этого, в тропосфере следует рассматривать реакции только на тех фотокатализаторах и фотоадсорбентах, которые поглощают свет с длиной волны более 300 нм.

Наиболее важные соединения, обладающие фотохимическими свойствами и присутствующие в атмосфере, — это оксиды и сульфиды некоторых металлов. Многие из них являются полупроводниками, в том числе поглощающими видимый и ближний инфракрасный свет.

При поглощении полупроводниковой частицы кванта света с энергией, превышающей ширину запрещенной зоны полупроводника, происходит переход электрона из валентной зоны в зону проводимости. В результате перенесенный электрон может действовать как восстановитель соединений, адсорбированных на поверхности частицы, в то время как «дырка» в валентной зоне может выступать в роли химического окислителя.

Ширина запрещенной зоны полупроводника соответствует некоторой пороговой энергии, которая определяет «красную», т. е. длинноволновую границу оптического спектра поглощения вещества. Данный параметр очень важен с точки зрения

фотохимических свойств полупроводниковой частицы. Оксиды почти всех переходных металлов, включая оксиды железа, титана, цинка, способны поглощать световые кванты с длиной волны более 300 нм, и таким образом могут выступать в качестве фотокатализаторов во всех слоях земной атмосферы.

С целью получения полуквантитативной оценки возможного влияния гетерогенных фотохимических реакций на состав атмосферы были сопоставлены скорости предполагаемых реакций различных атмосферных компонентов, протекающих на аэрозольных фотокатализаторах, со скоростями реально имеющего место удаления этих компонентов из атмосферы. Ниже мы в общих чертах опишем процедуру такой оценки.

Существенно, что скорость фотохимического процесса на частицах полупроводника определяется спектральной плотностью поглощенного излучения и квантовым выходом реакции на определенной длине волны.

Спектральную плотность поглощенного солнечного излучения легко оценить на основании данных о спектре и интенсивности солнечного излучения, концентрациях фотохимически активных частиц в атмосфере и их спектрах поглощения. Среди различных оксидов, присутствующих в аэрозолях, особого внимания заслуживают Fe₂O₃, TiO₂ и ZnO, поскольку их содержание в атмосфере достаточно значительно и они могут обеспечить протекание различных фотохимических реакций.

Для нижнего предела средней фоновой концентрации пыли в атмосфере для континентальных районов, т. е. 10⁻⁵ г/м³, и в предположении, что на высоте менее 3 км 35% от всего количества пыли составляют твердые частицы почвы с таким же содержанием химических элементов в частицах почвы, каково их содержание в земной коре (4,65% Fe, 0,57% Ti, 8,3•10⁻³% Zn), оценки показывают, что фоновая концентрация пыли соответствует следующим значениям концентраций оксидов железа, титана, цинка в воздухе: Fe₂O₃ — 2,3•10⁻⁷, TiO₂ — 3,3•10⁻⁸, ZnO — 3,6•10⁻¹⁰ г/м³. Следовательно, содержание этих оксидов в 1 литре воздуха очень мало. Однако даже такое крайне малое содержание фотохимически активных компонентов может вызывать значительное влияние вследствие огромных размеров атмосферы и колоссального потока солнечного света, падающего на Землю, а также сильного оптического поглощения полупроводниковых оксидов в спектральных полосах их собственного поглощения.

Красная граница полосы поглощения TiO₂ лежит на длине волны 420 нм, для Fe₂O₃ и ZnO красные границы соответствуют 570 нм и 390 нм. Коэффициенты поглощения (экстинкции) этих оксидов в полосах поглощения хорошо известны и очень велики (более 10⁵ см⁻¹). Поэтому, учитывая, что среднегодовая плотность мощности солнечного излучения на верхней границе земной атмосферы над полусферой, облучаемой солнечным светом, составляет 0,14 Вт/см², легко оценить количество N световых квантов, поглощаемых каждым оксидом в 1 л воздуха в одну секунду. Для света с длиной волны между «красной» границей полосы поглощения оксида и 300 нм, что является «ультрафиолетовой» границей для проникновения света в тропосферу с основным содержанием атмосферной пыли, были получены следующие значения: N для Fe₂O₃: 6,4•10⁹ см квантов•л⁻¹•с⁻¹ (1,1•10⁻¹⁴ моль•л⁻¹•с⁻¹); для TiO₂: 1,2•10⁸ квантов•л⁻¹•с⁻¹ (2,0•10⁻¹⁶ моль•л⁻¹•с⁻¹) для ZnO. Напомним, что эти значения — нижний предел N, соответствующий фоновой концентрации аэрозолей в тропосфере. В облаках вулканической пыли, над крупными промышленными районами или над местностями, охваченными лесными пожарами, эти значения могут быть выше на несколько порядков. Существенно также, что концентрация Zn в воздухе обычно в 100 раз превышает значение «кларковского» содержания этого элемента, взятое для упомянутых расчетов; это должно повышать значение N для ZnO также в 100 раз.

В настоящее время невозможно предсказать априори квантовые выходы фотохимических реакций на твердых поверхностях. По этой причине для оценки роли фотокатализа в глобальной химии атмосферы был выбран следующий путь. Было найдено, каким должно быть значение квантовых выходов, чтобы обеспечить посредством фотохимической реакции удаление из атмосферы (или поступление в нее) заметной части (скажем, 10%)

определенного атмосферного компонента. Эта оценка базировалась на известных скоростях поступления (удаления) компонентов атмосферы и показала, при каких минимальных («критических») значениях квантовых выходов на конкретном типе упомянутых оксидов следует ожидать влияния фотохимического образования или разложения определенного соединения на состав атмосферы. Интересно, что для большинства из проанализированных компонентов атмосферы эти критические значения не превышали считанных процентов и даже их сотых долей, а для многих соединений данные величины оказались меньшими еще на несколько порядков. Затем рассчитаны величины квантовых выходов были сопоставлены со значениями квантовых выходов, фактически измеренных in vitro для фотохимического образования или разложения некоторых обсуждаемых соединений. На основании такого сопоставления легко сделать вывод, достаточно ли велики известные значения квантовых выходов определенного фотохимического процесса для того, чтобы он мог влиять на глобальную химию атмосферы.

На основании предполагаемых механизмов гетерогенного фотокатализа на полупроводниках можно полагать, что он должен обеспечивать протекание главным образом окислительно-восстановительных реакций. Ниже перечислены некоторые примеры таких фотохимических реакций, наиболее вероятных в химии атмосферы. Для обсуждения их удобно разделить на две группы: (I) реакция основных компонентов атмосферы, ведущие к образованию следовых (остаточных) соединений; (II) реакции следовых соединений, ведущие к их удалению из атмосферы. Очевидно, в последних реакциях также могут образовываться другие следовые соединения.

ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ АТМОСФЕРЫ

К этой группе принадлежат следующие реакции: (1) Образование аммиака и гидразина из азота и воды. Эти фотохимические реакции наблюдались во многих экспериментах с порошками TiO₂ в атмосфере азота в присутствии адсорбированной на поверхности TiO₂ воды. Есть данные о том, что скорость таких реакций значительно возрастает в присутствии оксидов железа. Фотохимическое восстановление азота водой до аммиака может происходить и в присутствии просто оксидов и гидроксидов железа. Фотохимический синтез аммиака из атмосферного азота и воды может играть важную роль в последующем образовании в атмосфере так называемых вторичных аэрозольных частиц, многие из которых являются солями аммония.

(2) Окисление азота до его оксидов. Эта фотохимическая реакция также наблюдалась на поверхности многих оксидов и может способствовать образованию кислотных дождей.

(3) Разложение воды на водород и кислород. Известно множество сообщений о фотохимическом разложении воды на TiO₂ и в жидкой, и в газовой фазе. В последнем случае разлагается вода, адсорбированная на поверхности TiO₂.

(4) Окисление воды кислородом в перекись водорода. Наиболее вероятно, что такая фотохимическая реакция происходит на поверхности TiO₂ через образование химически активных свободных OH-радикалов.

(5) Образование органических соединений из CO₂ и воды, например формальдегида, метанола и т. п. Эти процессы неоднократно наблюдались в водной суспензии TiO₂ и других полупроводниковых оксидов, а также сульфидов многих переходных металлов.

В соответствии с известными экспериментальными данными, для реакций фотохимического образования H₂ и O₂ из воды и органических соединений из CO₂ и воды на TiO₂ величина квантовых выходов может достигать десятых и сотых долей процента. Это соответствует «критическим» значениям квантовых выходов для образования H₂ и формальдегида на TiO₂ при нормальных фоновых условиях атмосферы. Следовательно, фотохимические реакции на TiO₂ могут играть важную роль источника водорода и органических соединений в атмосфере. Для еще более распространенного в аэрозолях полупроводника Fe₂O₃ были бы достаточны квантовые выходы даже на два порядка меньше, и тогда фотохимический мар-

(Окончание на 4 стр.)

(Окончание. Начало на 3 стр.)

шрут стал бы важным для систематического поступления в атмосферу (удаления из нее) всех известных компонентов атмосферы, за исключением ее основных составляющих (CO_2 , O_2 , H_2O и N_2).

ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ СЛЕДОВЫХ КОМПОНЕНТОВ АТМОСФЕРЫ

Эта группа реакций интенсивно изучается с целью создания фотокаталитических систем для очистки сточных вод и воздуха и для специальных фотохимических синтезов. Самыми типичными примерами таких процессов являются:

(1) Глубокое окисление углеводородов для диоксида углерода и воды. Такие реакции могут иметь важное значение для удаления из атмосферы и с поверхности почвы различных углеводородов в местах разливов нефти и утечки газа.

(2) Глубокое окисление галоген-производных углеводородов до диоксида углерода, воды и галоген-водорода. Известны сообщения о фотокаталитическом разложении многих легких хлор- и фторсодержащих углеводородов в присутствии кислорода не только на частицах ZnO , Fe_2O_3 , TiO_2 , а также вулканической пыли, мела, пустынных песков. Такие реакции могут удалять из

вносить свой вклад в фотокатализ и фотоадсорбцию как в тропосфере, так и в стратосфере.

Прежде всего эти частицы галогенидов щелочных металлов, которые образуются в огромных количествах над поверхностью Мирового Океана. В течение уже почти 60 лет галогениды щелочных металлов известны в качестве фотокатализаторов, инициирующих самые разнообразные реакции. Среди них особо следует отметить фотокаталитическое окисление H_2 , CO и CH_4 и разложение H_2O и CO_2 . Полосы фундаментального поглощения галогенидов щелочных металлов соответствуют поглощению жесткого стратосферного УФ. Однако, тем не менее, эти галогениды часто содержат окрашивающие центры (образуемые или примесями, или фотогенерируемые жестким УФ), которые могут обеспечивать фотокаталитическую и фотоадсорбционную активность при длинах волн вплоть до красного света. В принципе, сходное поведение можно ожидать и для сульфатных аэрозолей, являющихся основным компонентом так называемых частиц Айткена — стратосферных аэрозолей.

Широкозонные оксиды — диэлектрики, например, Al_2O_3 , MgO и т. д., также известны в качестве эффективных фотокатализаторов окисления аммиака, оксидов азота, углеводородов и т. д. При

этом случае — это разложение воды или окислительно-восстановительные процессы на примесных компонентах атмосферы, которые легко поглощаются водными пленками. Предполагается, что первичная стадия таких реакций — окислительно-восстановительное превращение электронно-возбужденных соединений металлов.

Следует обратить внимание на еще одну особенность фотокатализа на твердых оксидах, покрытых пленкой воды. В самом деле, облучение таких частиц солнечным светом, вероятно, генерирует в пленке воды высокоактивные гидроксильные и/или перекисные свободные радикалы. Такие радикалы могут быстро реагировать с многими водорастворимыми соединениями, присутствующими в атмосфере в следовых количествах, способствуя тем самым их фотокаталитическому разложению.

Кроме того, ультрафиолетовый свет способен генерировать на поверхности твердых тел необычные состояния ионов переходных металлов, а они, в свою очередь, могут служить предельно активными центрами для «темновых», каталитических реакций. Типичный пример — образование долгоживущих низовалентных состояний ванадия и меди на поверхности кремнезема. Эти состояния катализируют термическое окисление некоторых углеводородов кисло-

Таким образом, можно полагать, что присутствующая в атмосфере пыль способствует фотокаталитическому очищению атмосферы от вредных соединений. Следовательно, вполне возможно, что главные «производители» континентальной пыли — большие пустыни выполняют очень важную роль «почек» планеты.

В настоящее время едва ли возможны более точные, чем описанные в данной статье, оценки реальной роли конкретных фотокаталитических реакций в атмосфере. Для таких более детальных оценок необходимо экспериментальное изучение количественных характеристик гетерогенных фотокаталитических и фотоадсорбционных процессов на реальных природных аэрозолях и в условиях, близких к атмосферным. Наиболее важная характеристика, требующая измерений, — это квантовый выход фотокаталитических и фотоадсорбционных реакций атмосферных компонентов на атмосферных аэрозолях, содержащих Fe_2O_3 , TiO_2 и ZnO , а также MgO и, возможно, CaO , которые являются наиболее вероятными кандидатами на роль фотокатализаторов и фотоадсорбентов вследствие их подходящих фотохимических свойств и довольно высоких концентраций в тропосфере. Отметим, что присутствие природных примесей в этих фотокатализаторах и фотоадсорбентах расширяет их спектр действия и таким образом приносит скорее пользу, чем вред. По этой причине постановка экспериментальных исследований атмосферного фотокатализа должна значительно отличаться от постановки традиционных экспериментов в гетерогенном фотокатализе, где отсутствие примесей, особенно в поверхностном слое фотокатализатора, часто является основным требованием чистоты эксперимента.

Гетерогенные фотокаталитические и фотоадсорбционные процессы могут оказывать серьезное влияние на химию атмосферы несколькими путями. Во-первых, тропосферные фотокаталитические процессы могут ускорять глубокое окисление оксидов серы и азота, а также разложение (тоже через глубокое окисление) до воды, CO_2 и HCl) галоген-производных органических молекул, влияя тем самым на интенсивность кислотных дождей. Фотокаталитическое разложение галоген-замещенной органики (прежде всего фреонов) и фотокаталитическое получение молекулярного водорода и аммиака (или даже гидразина), так же как и диссоциативная фотоадсорбция галоген-производных углеводородов, могут также оказывать влияние на судьбу озонового слоя атмосферы. Фотокаталитическое окисление углеводородов может способствовать устранению опасных последствий от проливов нефти и т. п. Фотокаталитическое окисление метана и галогензамещенной органики может снижать концентрацию этих газов, создающих «парниковый» эффект в атмосфере. В частности, именно фотокаталитическими процессами деструкции нефти на песках пустыни можно объяснить неожиданно быстрое очищение огромных территорий после войны в зоне Персидского залива. Фотокатализ может влиять и на химический состав аэрозольных частиц, например, ускоряя образование сульфатов и аммониевых солей из оксидов и солей щелочных металлов.

Важной проблемой является идентификация продуктов, образуемых из разных химических соединений (в особенности из сложных органических соединений, типа пестицидов, хладагентов и т. п.) на твердых фотокатализаторах в условиях, близких к естественным для атмосферы. Данных об этом пока тоже довольно мало. Однако нельзя исключать, что при определенных неблагоприятных условиях в присутствии кислорода эти соединения могут окисляться не только до CO_2 и воды, но и до более токсичных или вредных для окружающей среды соединений. Особенно актуальным это может оказаться для элементоорганических соединений хлора, фосфора или фтора.

Таким образом, ответом на вопрос, являются ли гетерогенные фотокатализ и фотоадсорбция в атмосфере важным явлением для глобальной и локальной химии атмосферы, — должно быть скорее «да», чем «нет». Для более определенного вывода здесь необходимы дальнейшие и систематические экспериментальные исследования. Они тем более важны, поскольку учет интенсивных фотокаталитических процессов в атмосфере может привести к существенному пересмотру имеющихся ныне сценариев эволюции атмосферы Земли, в том числе сделать переоценку фактора «фреоновой опасности» и т. п. Земля и ее атмосфера, облучаемые мощными потоками солнечного света, могут оказаться намного более устойчивыми к антропогенным воздействиям, чем это предполагалось до сих пор.

Сибирское отделение РАН могло бы стать инициатором соответствующих глубоких и столь нужных для нашего мироощущения комплексных исследований, поскольку именно здесь сконцентрирована значительная часть отечественных специалистов, занимающихся на современном уровне всей гаммой сопряженных проблем: атмосферными аэрозолями, зондированием и химией атмосферы, фотокатализом.

В. ПАРМОН,
член-корреспондент,
Институт катализа СО РАН.

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ОСТАНАВЛИВАЕТ ХИМИЧЕСКУЮ РЕАКЦИЮ

Влияние магнитного поля на химические и биологические явления — одна из увлекательнейших проблем современности — естествознания. Такая возможность открытия новых необычных и эзотерических способов управления этими явлениями. До недавнего времени, однако, возможность такого явления многим серьезным ученым казалась спорной. Действительно, реальные физические механизмы, по которым магнитное поле могло бы изменять путь химических и биологических процессов, известно не было.

Положение изменилось кардинальным образом в 70-е годы в связи с открытием квантовой химической поляризации ядер и электронов. Оказалось, спиновые состояния ядер и электронов для рождающихся в ходе химической реакции частиц не всегда являются термически равновесными. Если реакция проводится в магнитном поле, некоторые спины оказываются ориентированы преимущественно вдоль поля, а другие — против него. Это явление привлекло пристальное внимание ученых в разных странах мира. Довольно скоро пришлось рассмотреть причины, приводящих к такой селективной спинового. Основным здесь оказался механизм образования радикальных пар.

Такой механизм реализуется, если химическая реакция приводит к образованию пары из двух радикалов (это может быть две нейтральные частицы, может быть и катион с анионом). Дальнейшая судьба такой пары может сильно зависеть от того, как ориентированы друг относительно друга электронные спины радикалов. Если эти спины антипараллельны друг другу (т. е. синглетное состояние пары), то пара с большой вероятностью рекомбинирует обратно в исходную молекулу, если они параллельны (триплетное состояние), рекомбинация не происходит в силу запрета Паули. Тогда пара ничего не остается кроме как разойтись (если реакция проводится в жидкости) и дать другие продукты реакции. Существенным во всем этом является то, что пары могут свободно переходить из синглетного состояния в триплетное и наоборот. Одним из возможных механизмов перехода является сверхтонкое взаимодействие электронных спинов с ядрами матрицы. Обнаружен был и другой механизм, который связан с различием параморфных частот прецессии электронных спинов в магнитном поле. Скорость синглет-триплетного перехода по второму механизму существенным образом оказывается зависящей от магнитного поля. Эти выводы с одной стороны, объясняют явления химической поляризации, с другой — подсказали возможные пути управления химической реакцией с помощью магнитного поля.

Пионерами здесь оказались ученые из Института химической кинетики и горения СО РАН. В 1972 году Ю. Молин, П. Сагдеев, К. Салихов, Т. Лещина и другие опубликовали статью, в которых было описано обнаружение изменения соотношения продуктов реакции гептафторизобутирида с водородом при наличии внешнего магнитного поля. Эффект в поле напряженностью 1,5 тесла составил 30–40 процентов по сравнению с нулевым полем. Впоследствии за цикл работ по влиянию магнитного поля на химические реакции новосибирские ученые получили очень престижную в те времена Ленинскую премию.

Абсолютные величины эффектов влияния магнитного поля на химические превращения довольно малы, оставаясь на уровне десятков процентов. В 80-х годах группа японских ученых (М. Окакази и сотр.) показала, что синглет-триплетные переходы могут быть существенно ускорены при наложении резонансного СВЧ-излучения. При этом им удалось наблюдать сокращение времени жизни радикальной пары, рожденной в триплетном состоянии, примерно в 10 раз. В 1994 г. Б. Молин и К. Салихов в теоретической работе предложили проведение аналогичного эксперимента для радикальной пары, рожденной в синглетном состоянии. При этом можно было ожидать эффектов значительно большей величины.

Эксперимент был осуществлен лишь в прошлом году (одним из авторов настоящей статьи совместно с голландскими учеными) с использованием метода электронного спинного эха.

В эксперименте исследовались реакционные центры фотосенсибилизированных систем. Достаточно сказать, что все живое на нашей планете существует благодаря непрерывно происходящему процессу фотосинтеза. Первичным актом при поглощении кванта света в фотосинтезе является перенос электрона с молекулы хлорофилла (точнее, димера хлорофилла) на окружающие молекулы — сначала на молекулу феофтина, затем на молекулу хинона и далее по довольно длинной и сложной цепи. При излучении этого явления в лабораторных условиях часто тем или иным способом эту цепь разрывают и изучают возникающие радикальные пары. Время жизни пары катион димера хлорофилла — анион хинона, например, порядка 30 пикосекунд. Затем пара исчезает из-за обратного переноса электрона.

Эти пары рождаются в исходном синглетном состоянии. Затем, однако, очень быстро, за десятки наносекунд, происходит переход в триплетное состояние. В сильном магнитном поле, однако, ситуация резко меняется — переход становится возможным не во все триплетные состояния (их три), а только в одно из них. Два других оказываются полностью изолированными. На языке квантовой механики это означает, что такие состояния не содержат примеси синглетного состояния. Если тепловым воздействием СВЧ-излучения перевести пару в эти состояния, то возникшая обратная рекомбинация исчезает. В итоге время жизни пары резко возрастает. На эксперименте наблюдалось увеличение времени жизни пары на два порядка и более (эффект зависит от температуры, т. е. происходящие в системе процессы парамагнитной релаксации все-таки приводят к обратным переходам). Важным здесь является главный вывод о том, что наложение магнитного поля может приводить к существенному замедлению реакции — фактически к ее остановке в масштабе времени эксперимента.

Разумеется, обнаруженная закономерность имеет колоссальное значение для фундаментальной науки. Еще трудно здесь говорить о практических последствиях. Но несомненно, что эта находка вносит существенный вклад в развитие наших представлений о возможных масштабах влияния магнитного поля на химические и биологические явления. Если ранее было известно изменение скорости реакции в единицы — десятки раз, то теперь в некоторых условиях можно говорить о полной остановке реакции.

В заключение хотелось бы коснуться условий, в которых была выполнена эта работа. Данный эксперимент потребовал хорошей оснащенности лаборатории. Это подразумевает наличие стабильного работающего спектрометра электронного спинного эха, перестраиваемого наносекундного лазера, специального гелиевого криостата, жидкого гелия, в достаточном количестве, специально приготовленных образцов. Все это трудно сейчас найти в наших лабораториях. Поэтому эксперимент был выполнен в ходе краткосрочных командировок в Лейденский университет (Голландия) в лаборатории известного специалиста в области фотосинтеза проф. А. Хоффа.

Пользуясь случаем, чтобы сообщить, что последние достижения в этой увлекательной области науки — спиновой химии — будут обсуждаться в ходе международной конференции «Магнитные и спиновые эффекты в химии», которая будет проходить в Новосибирске в августе этого года.

С. ДЗЮБА, Ю. ЦВЕТКОВ.

ГЕТЕРОГЕННЫЙ ФОТОКАТАЛИЗ И ФОТОАДСОРБЦИЯ В ТРОПОСФЕРЕ: ВОЗМОЖНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ГЛОБАЛЬНУЮ ХИМИЮ ЗЕМНОЙ АТМОСФЕРЫ

атмосферы определенное количество озон-разрушающих фреонов (галоген-производных метана и этана). Они же могут способствовать также образованию кислотных дождей, содержащих хлористый водород.

(3) Глубокое окисление кислородосодержащих органических соединений, например, спиртов, органических кислот, фенолов, кетонов и т. д. Такие реакции могут иметь важное значение для удаления из атмосферы токсичных окисленных органических соединений.

(4) Разложение сероводорода и оксидов азота на элементарные компоненты. Такие реакции могут быть важными для удаления из атмосферы H_2S и NO_x .

(5) Окисление диоксида серы до ее триоксида с образованием серной кислоты. Эта реакция может быть одной из причин образования кислотных дождей из SO_2 , выброшенного в атмосферу, поскольку в условиях реальной атмосферы скорость фотокаталитической реакции, по-видимому, превышает скорость соответствующей темновой каталитической реакции.

(6) Реакции парциального (неполного) окисления разных органических соединений. Такие реакции могут вести к образованию в атмосфере токсичных кислородосодержащих органических соединений.

Перечисленные фотокаталитические реакции изучались главным образом в водных суспензиях и коллоидах полупроводниковых частиц. Однако учитывая, что аэрозольные частицы в тропосфере часто покрыты слоем адсорбированной воды, можно предположить, что такие же реакции могут происходить и в атмосфере.

К сожалению, на настоящий момент известно лишь немного надежных данных по измерению квантовых выходов перечисленных фотокаталитических реакций на реальных аэрозольных частицах. Это не позволяет однозначно судить о роли этих реакций в поступлении (удалении) различных следовых элементов в атмосферу (из атмосферы). Тем не менее, некоторые количественные данные в этой области все же имеются. Например, надежно известно, что квантовые выходы фотокаталитического окисления многих углеводородов в газовой фазе на твердых ZnO и TiO_2 очень велики и иногда могут приближаться к единице. Несколько процентов составляет квантовый выход окисления хлороформа до CO_2 и HCl на TiO_2 при облучении в ближней УФ области спектра. Грубое фотокаталитическое окисление следов этанола, ацетона и этилового эфира из воздуха на TiO_2 также осуществляется с суммарным квантовым выходом в несколько процентов. Конечно, экспериментальные условия в упомянутых работах нередко значительно отличались от природных атмосферных, поэтому значения квантовых выходов в атмосфере могут также отличаться от приведенных выше. Тем не менее упомянутые величины довольно значительно превосходят «критические» значения квантовых выходов для многих фотокаталитических реакций на TiO_2 . Это свидетельствует скорее в пользу важной роли фотокатализа в глобальной химии атмосферы, чем против нее.

КОМПОНЕНТЫ АЭРОЗОЛЕЙ, СПОСОБНЫЕ ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ПРОТЕКАНИЕ ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИХ И ФОТОАДСОРБЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

Помимо оксидов-полупроводников, соединения-диэлектрики тоже способны

оценке возможной роли этих довольно распространенных компонентов континентальных аэрозолей в атмосферной фотохимии необходимо учитывать, что они могут быть фотокаталитическими не только при облучении в их основные полосы поглощения, но и при облучении в полосы поглощения хемосорбированных на их поверхности соединений. Например, было обнаружено, что поверхностные карбонаты, образующиеся при адсорбции CO_2 на поверхности оксидов, способствуют сенсibilизации некоторых гетерогенных фотореакций даже к красному свету.

Можно предполагать, что важный вклад в очистку атмосферы от разрушающих озоновый слой галоген-производных углеводородов вносят MgO и CaO -содержащие аэрозоли, которые присутствуют в больших количествах в вулканических облаках, а также в промышленных аэрозолях и аэрозолях, генерируемых при эрозии почвы и пожарах. В самом деле, в Институте катализа недавно было обнаружено, что MgO является эффективным фотоадсорбентом для «фреона 134а», обеспечивающим, по-видимому, фотогенерированное стехиометрическое замещение кислородных анионов оксида на галоген-анионы фреона с квантовым выходом в несколько процентов даже под действием мягкого УФ или видимого облучения. Следует особо обратить внимание на то, что чистый MgO совсем не поглощает видимый и ближний УФ-свет и поэтому химически не активен под действием такого света. Заметный сдвиг спектра действия фотоадсорбции фреона 134а на MgO из жесткой УФ-области для чистого MgO в ближнюю УФ-область наблюдается именно для тех образцов MgO , которые после хранения на воздухе не подвергались специальной жесткой обработке с целью удаления поверхностных дефектов или примесей и, таким образом, ближе всего соответствуют состоянию таких оксидов в атмосфере.

Количественные оценки позволяют предположить, что диссоциативная фотоадсорбция фреона 134а на MgO -содержащих аэрозолях потенциально может полностью компенсировать его антропогенное поступление в атмосферу. Возможно, что сходное действие аэрозолей MgO (и, вероятно, CaO) можно ожидать и по отношению к другим фреонам, содержащим одновременно атомы фтора и водорода. Предполагается, что при этом одновременно происходит превращение MgO в MgF_2 и никаких HF -содержащих дождей не образуется. Но хорошо это или плохо, что MgO в почве частично замещается на MgF_2 ? Данный вопрос, как и многие другие, связанные с атмосферными фотокаталитическими и фотоадсорбционными реакциями, пока остается без ответа.

Действие УФ-света может вызвать фотокаталитическую активность также углерода и некоторых углеродистых соединений (например, углеродов). Под действием такого света может происходить и фотокаталитическое разрушение этих же соединений. Так что можно ожидать, что частицы сажи тоже вносят определенный вклад в атмосферный фотокатализ.

Катионы таких переходных металлов, как железо, медь, марганец и т. д., растворенные в каплях воды или водных пленках, которые могут покрывать твердые аэрозольные частицы, по-видимому, тоже вносят свой вклад в атмосферный фотокатализ. Вероятные фотореакции в

родом воздуха даже при комнатной температуре.

К сожалению, имеющиеся на настоящий момент данные не позволяют количественно оценить роль в глобальной химии атмосферы фотокаталитических и фотоадсорбционных реакций на галогенидах и оксидах с широкой запрещенной зоной, фотокатализа на каплях водных аэрозолей с включениями ионов металлов, а также фотогенерированного катализа. Единственное известное нам исключение — это полуквантовое *vide supra* анализ возможности удаления фреона 134а из атмосферы через диссоциативную фотоадсорбцию на MgO -содержащих аэрозолях. Именно поэтому в описанных выше оценках главное внимание уделялось фотокаталитическим реакциям на хорошо изученных оксидных полупроводниках Fe_2O_3 , TiO_2 и ZnO со сравнительно узкими запрещенными зонами. Можно ожидать, однако, что в будущем к списку фотокатализаторов, имеющих важное значение для химии атмосферы, будут добавлены новые объекты.

Для осуществления фотокаталитического превращения на твердых аэрозольных частицах, не покрытых пленкой воды, газообразные атмосферные компоненты должны предварительно адсорбироваться на поверхности аэрозолей. Экспериментальные данные по адсорбции на реальных атмосферных аэрозолях или их моделях в естественных условиях до сих пор очень редки. Однако, как показывают оценки, даже при очень низком содержании следового соединения (например, 10^{-10} бар для H_2S) оно все же может адсорбироваться на частицах аэрозоля, обеспечивая достаточно высокую степень покрытия.

Частицы твердых атмосферных аэрозолей нередко могут быть покрыты пленкой атмосферной воды в жидком или замороженном состоянии. Многие следовые компоненты атмосферы хорошо растворимы в воде и поэтому способны сильно концентрироваться в этой пленке. Конечно, такое концентрирование должно способствовать протеканию фотокаталитических процессов на твердых аэрозолях, покрытых пленкой воды. Адсорбция реагирующих компонентов непосредственно каплями водных аэрозолей может иметь важное значение для фотохимических атмосферных реакций на соединениях переходных металлов, растворенных в этих каплях. Экспериментально доказано, что адсорбция многих веществ в этом случае характеризуется обычными значениями коэффициентов Генри, т. е. многие примеси из атмосферного воздуха должны сильно концентрироваться в каплях.

ВЫВОДЫ

Как следует из представленного материала, фотокаталитические и фотоадсорбционные процессы на аэрозольных частицах могут играть существенную роль в глобальной химии атмосферы. В отличие от некаталитических фотохимических процессов, имеющих место главным образом в стратосфере и мезосфере и протекающих под действием «жесткого» УФ света, фотокаталитические и фотоадсорбционные химические процессы протекают в основном в тропосфере под действием мягкого УФ-видимого и даже ближнего ИК-света. Возможно, не следует пренебрегать вкладом этих процессов и в химию стратосферы и мезосферы.

ЛАУРЕАТ

ДАЙДЖЕСТ

По результатам конкурса молодых ученых 1995 года по присуждению премий имени выдающихся ученых СО РАН кандидат физико-математических наук, научный сотрудник теоретического отдела Института гидродинамики им. М. А. Лаврентьева Виктор Ковтуненко завоевал премию имени И. Н. Векуа по математике и информатике за работу "Приближенное решение краевых задач теории пластин с ограничениями на решение". В этой работе Виктору удалось построить и строго математически обосновать приближенные модели для ряда контактных упругопластических задач, а также для задач, описывающих тела с трещинами. Более того, при изучении свойств этих моделей им найдены интересные аналитические решения, предложен итерационный метод штрафа, позволяющий отыскивать решения вариационных неравенств.



Полученные Ковтуненко результаты вносят существенный вклад в решение такой важной проблемы, как построение эффективных алгоритмов для нахождения приближенных и численных решений вариационных неравенств. Эта проблема имеет непосредственное отношение к математи-

зоваться общепринятой терминологией, то задачи с ограничениями можно отнести к классу проблем со свободными (неизвестными) границами. Отличительной их особенностью является наличие поверхностей, которые могут меняться со временем и определяются лишь после того, как решение всей задачи в целом найдено.

Невозможно перечислить все природные явления и технологические проблемы, при анализе которых появляются свободные границы. Это и течения жидкостей в различных водоемах, и движение воздушных масс, и задачи формообразования при конструировании летательных аппаратов, и всевозможные задачи о фазовых переходах, и многое другое. Задачи такого типа являются традиционными для Института гидродинамики и развиваются по инициативе академика М. А. Лаврентьева с момента основания ИГ.

Разнообразные возможности для использования в приложениях привели к тому, что тематика задач с односторонними ограничениями получила широкое распространение во всем мире. Так, в механике деформируемого твердого тела односторонние ограничения могут описывать контакт

Интерес представляют общие качественные свойства математических моделей: их корректность, гладкость решений вплоть до берегов включения, асимптотические свойства и т.д. Еще один интересный вопрос — обоснование принципиальной возможности выбора так называемых экстремальных форм включений. Они характеризуются тем, что соответствуют максимальным или минимальным значениям физических величин. Например, какова должна быть форма трещины, чтобы напряжения в теле были минимальными? Изучение перечисленных свойств требует привлечения самого современного аппарата теории дифференциальных уравнений и функционального анализа. Названные исследования тонких включений успешно проводятся в теоретическом отделе по инициативе доктора физико-математических наук А. Хлуднева.

Несколько слов о Викторе Ковтуненко и его пути в науку. Виктор — выпускник механико-математического факультета Новосибирского государственного университета, который он окончил в 1990 году. Еще будучи студентом, Ковтуненко ярко проявил свои способности к теоретической исследовательской работе. Это помогло ему под руководством доктора наук А. Хлуднева подготовить и защитить в 1994 году кандидатскую диссертацию, после чего он становится научным сотрудником теоретического отдела Института гидродинамики. В настоящее время Виктор Ковтуненко — автор 12 научных работ, опубликованных в ведущих отечественных и зарубежных изданиях. Наряду с активной научной деятельностью, он преподает на кафедре теоретической механики ММФ НГУ, а также занимается воспитательной работой со студентами, выполняя

ЯДЕРНЫЕ СТАНЦИИ И КОМПЬЮТЕР

Существующие сегодня станции с ядерными реакторами готовятся к переходу на полное компьютерное управление: в числе первых — реактор Chooz B1, который вскоре будет подключен к сети.

Эти новшества сравнимы, пожалуй, с заменой в 80-х годах электрического управления полетом самолетов на компьютерное. Таким образом, операторы реакторов будут работать с устройствами прямо за своими столиками; отпадает необходимость действовать вручную у пульта управления. Новая программа, разработанная Sema Group, была написана на языке Ada, используемом, главным образом, в космической

руководством М. Брюнэ из университета Пуатье обнаружила целостность, принадлежущую роду Australopithecus. Это первый австралопитек, найденный на западе долины Рифт, более чем в 2500 км от этого района. Определено, вопрос о географическом происхождении человека является чрезвычайно сложным...

ЭЛЕКТРОН НА ВЕСАХ

Физики из Университета Вашингтона измерили массу электрона с точностью, почти в десять раз превосходящую прежние замеры. Они сравнили частоту вращения электрона в магнитном поле с частотой вращения иона углерода C6+, в результате чего оказалось, что электрон в 1836,1526665 раз легче протона.

НОВОСТИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

ЭТИ ЗАГАДОЧНЫЕ ЗВЕЗДЫ...

Какова минимальная масса звезды? Примерно 0,07 от массы солнца. Максимальная же масса планеты равна приблизительно 0,01 солнечной или десяти массам Юпитера. Для того, чтобы заполнить пробел между этими двумя величинами, астрофизики еще в 80-х годах ввели новую категорию объектов — "коричневые карлики". Последние месяцы ученые говорят о десятке "кандидатов" на это звание, однако существуют сомнения, поскольку их массы вызывают неуверенность и остаются приближенными к роковой границе — 0,07 солнечной массы. Так существуют ли на самом деле эти небесные тела — полупланеты, полужезды? Калифорнийские астрофизики только что с полной уверенностью высказались за данное предположение. Три года назад они начали изучение "коричневых карликов" в непосредственной близости от нашей планеты на расстоянии приблизительно 65 световых лет. Недавно же ими был обнаружен любопытный объект, вращающийся на 44 И. А. (1 И. А. равно расстоянию от Земли до Солнца) вокруг звезды Gliese 229. Объект этот, названный Gliese 229B, является, вероятно, первым "коричневым карликом", который раньше не был обнаружен. Его общее излучение в три раза меньше, чем сияние наименее яркой (а значит и наименее массивной) звезды, которая может существовать. Здесь речь не идет о звезде: исследователи обнаружили метан, молекулу, которая отсутствует в звездном составе, поскольку она испаряется при температуре выше тысячи градусов. Другой веский аргумент состоит в том, что Gliese 229B гораздо более горячий, чем Юпитер. Его температура, полученная на основе инфракрасного спектра, превышает 700° С. Что касается массы Gliese 229B, она, по предположениям, равна 0,02 солнечной массы, а радиус — 0,1 радиуса солнца. Для специалистов по "коричневым карликам" это наблюдение дает наиболее убедительное подтверждение их существования. И все-таки — что они собой представляют?

ЧЕЛОВЕЧЕСКОЕ ЛИЦО ДЛЯ МУЛЬТФИЛЬМА

Для придания персонажам мультфильма человеческого облика проще всего скопировать самого человека. Этот принцип осуществлен системой Face Tracker калифорнийской компании Motion Analysis. Специальные датчики фиксируются на лице актера, движения которого снимают миниатюрная видеокамера. Компьютер анализирует полученное на видео изображение и отбирает необходимый материал. Эта информация закладывается в банк данных и позволяет мультипликаторам нарисовать героя, мимика которого будет столь же выразительна, как у актера.

НЕОБЫЧНОЕ ПОКРЫТИЕ

Что делать с сульфатами кальция (CaSO₄)? Будучи отходами после обескислоривания дыма, производства удобрений и диоксида титана, они выбрасываются промышленностью во все возрастающем количестве. Было предложено интересное решение: делать из них "плавающие покрытия" (речь идет о технике настила пола с очень хорошими акустическими свойствами). "Покрывки" накладываются на изолирующий материал, который, в свою очередь, лежит на бетонных плитах. Из-за строгих акустических норм Германии эта техника представляет там 40 процентов от всего рынка покрытий, тогда как во Франции используют, скорее, покрытия, плотно прилегающие к бетонным плитам. Впрочем, новые требования к акустике, сформулированные в начале этого года, предполагают более широкое применение "плавающего" покрытия, несмотря на дополнительные расходы и сложности в реализации. Тем более что использование плавающих покрытий станет решением проблемы индустриального выброса сульфата кальция.

"La Recherche", 1996.
Перевод для "НВС"
Ю. АЛЕКСАНДРОВОЙ.

и военных областях в силу своей точности и внутренних "барьеров безопасности". В частности, программа содержит серию логических заключений, которые не позволят выполнять бессмысленные приказы. Ее действие осуществляется на трех уровнях: уровень О — технических устройств (клапанов, насосов и т.д.), где 12 тысяч специальных приспособлений передают полученные сигналы на уровень 1, состоящий из автоматов, в которые закладывается программа. Эти автоматы проверяют и обрабатывают сигналы, прежде чем передать их на уровень 2 — пост оператора. Счетные машины сравнивают их с существующими величинами и в переработанной форме представляют оператору. Разработка такой программы управления стоит миллиард франков; она станет основой в работе совместного франко-немецкого реактора.

КТО ПОЛУЧАЕТ НОБЕЛЕВСКУЮ ПРЕМИЮ?

По разным соображениям, Стокгольмское жюри все больше отходит от заветов Альфреда Нобеля, который считал, что премии будут присуждаться тем, кто сделал открытие "в прошлом году". В результате возраст лауреатов все увеличивается. В период с 1901 по 1938 годы ученые-физики, возраст которых превышал 65 лет, составляли лишь 2 процента; с 1964 по 1994 их количество возросло до 19 процентов. Что касается химиков, здесь соотношение увеличилось с 3 до 25 процентов.

АСПИРИН ПРОТИВ РАКА

Исследования, проведенные недавно на крысах, подтвердили предположение о том, что рак кишечника реже встречается у тех лиц, которые регулярно принимают аспирин. Осенью прошлого года группой ученых из Гарварда было осуществлено эпидемиологическое исследование, доказавшее, что если в течение 20 лет еженедельно принимать аспирин (примерно в количестве 80 мг в день), то риск возникновения этой формы рака значительно сократится. Если сопоставить эти результаты с работой Masahiko Tsujii и Раймонда Дюбуа из Вандербильтского университета в Насвилле, возможным станет следующее объяснение — клетки кишечника крысы, нормальная продолжительность жизни которых обычно не превышает четырех дней (они погибают в результате апоптоза), in vitro становятся "бессмертными", и пораженными раком, когда начинают дополнительно производить энзим COX-2, необходимый для синтеза простагландинов — гормонов с многочисленными функциями. Однако ингибитор этого энзима вызывает гибель таких аномальных клеток. А аспирин, как и другие противовоспалительные нестероидные средства, является частью ингибиторов энзима COX-2. Таким образом, его присутствие позволяет клеткам кишечника нормально развиваться и восстанавливаться после гибели клеток-предшественниц, при этом возможность образования опухолей в значительной мере снижается.

НОВЫЕ НАХОДКИ

В гротте Лонгуппо, в Центральной Китае, был обнаружен фрагмент нижней челюсти с малым коренным зубом, свидетельствующий о присутствии в Азии гоминидов 1,9 млн лет назад. Этот фрагмент принадлежит примитивной форме рода Homo — более примитивной, чем Homo erectus (знаменитый "явайский человек" является менее древним — он существовал около 1 млн лет назад).

По своей морфологии (это касается зуба), ископаемая деталь из Лонгуппо близка к двум африканским видам — Homo ergaster и Homo habilis, возраст которых равен двум миллионам лет. Эта находка имеет большое значение, т.к. может свидетельствовать о том, что гоминиды покинули Восточную Африку — предполагаемую "колыбель человечества" — гораздо раньше, чем считали ученые. Возможно также, что Homo erectus существовал в Азии, прежде чем появился вновь в Европе и Африке.

Другая находка человеческих останков была сделана в Чаде. Группа под

ПРОБЛЕМЫ СО СВОБОДНЫМИ ГРАНИЦАМИ

ческим вопросам в информатике. Действительно, хорошо изучены численные методы для алгебраических и дифференциальных уравнений. Однако устойчивые алгоритмы для дифференциальных неравенств в настоящее время не существуют, а известные численные методы требуют огромных усилий при их реализации. Поэтому, с точки зрения развития общих методов решения неравенств, весьма актуально создание новых алгоритмов и исследование с их помощью конкретных моделей в рамках теории краевых задач с ограничениями. С одной стороны, такой подход открывает большие возможности для совершенствования вновь предложенных численных методов, а с другой — построение и математическое обоснование приближенных решений позволяет составить качественную картину поведения решений исследуемых моделей, представляющих, как правило, практический интерес. Определенный путь в этом направлении и сумел пройти в своих исследованиях Виктор Ковтуненко.

В науке особенно важно, чтобы не рвалась нить, связывающая воедино опыт и знания ученых разных поколений. Работа, выполненная Виктором, наглядно демонстрирует и соответствует высокому уровню исследований, которые на протяжении многих лет ведутся в теоретическом отделе Института гидродинамики под руководством академика Л. Овсянникова. В отделе активно работают члены-корреспонденты В. Монахов и П. Плотинов, а также большая группа известных докторов наук.

Проведенные Ковтуненко исследования служат дальнейшему развитию двух научных направлений, разрабатываемых математиками нашего института.

Одно из этих направлений — теория вариационных (дифференциальных) неравенств. Методы вариационных неравенств используются в оптимальном управлении как непрерывными, так и дискретными параметрами при описании задач с односторонними ограничениями, возникающих в механике, экономике и физике. Существо задач такого рода состоит в том, что, наряду с дифференциальными уравнениями, искомые функции должны удовлетворять ограничениям в виде неравенств. Это обстоятельство фактически и определяет основные трудности при анализе внутренних свойств соответствующих математических моделей. Если поль-

твердых тел, трение при взаимодействии объектов, а также моделировать изменение фаз (например, переход из состояния упругости в состояние пластичности). К задачам с ограничениями приводят многие гидродинамические модели для невязкозальных жидкостей, пористых сред, а также некоторые задачи теории электромагнитного поля. В геофизике с помощью ограничений можно интерпретировать трещины и разломы в земной коре и т.д. Кроме прикладного значения, исследование задач с односторонними ограничениями представляет интерес для фундаментальной теории в плане развития методов анализа и решения дифференциальных неравенств. Используя новые подходы и комбинируя их с известными методами регуляризации, доктор физико-математических наук Б. Аннин и А. Хлуднев получили серию интересных результатов, относящихся к качественному анализу и корректности математических моделей контактных и упругопластических задач в механике.

Другим направлением, не имеющим аналогов в мире, является моделирование с помощью вариационных неравенств тел с тонкими включениями типа разрывов и трещин. В качестве простейшего примера тела с трещиной, которое, очевидно, знакомо многим читателям, можно привести стекло в салоне автомобиля после попадания в него камня: в стекле образуются трещины, обычно имеющие звездообразную структуру.

В отличие от традиционного взгляда на задачи механики деформируемого твердого тела о равновесии тел с трещинами, развиваемый в институте подход характеризуется более естественными краевыми условиями. Именно, тонкие включения рассматриваются как ориентируемые поверхности. При этом предполагается, что точки, лежащие на противоположных берегах включений, удовлетворяют условию взаимного непроникания. При формулировке математической модели, это приводит к необходимости задавать краевые условия в виде системы неравенств. Вторая особенность указанных задач, в значительной степени определяющая основные трудности исследования, состоит в том, что граница имеет нерегулярные точки. Их наличие становится источником появления особенностей у решений (концентрация напряжений, большие деформации и т.д.).

Следует подчеркнуть, что речь в данном случае не идет об отыскании "сглаженных" решений подобных задач.

на мехмате обязанности заместителя декана по курсу.

Многие успехи, достигнутые Виктором, вряд ли были бы возможны, если бы в институте не велось кропотливой работы по подготовке и воспитанию научной молодежи. Так, ежегодно в институте проводится конкурс научных работ молодых ученых, лауреаты которого поощряются денежными премиями. В этом году впервые число участников конкурса пополнилось студентами Новосибирского государственного университета, обучающимися на кафедре, которые базируются в институте. Дебют оказался на редкость удачным: все студенты, участвовавшие в конкурсе, стали его призерами. Вообще, чуткое и доброжелательное отношение к научной молодежи — это одна из традиций Института. Она проявляется и в материальной поддержке студентов базовых кафедр, и в целенаправленной жилищной политике руководства института, и в создании условий, позволяющих молодым сотрудникам наилучшим образом реализовать свои задатки к научной деятельности.

Несмотря на все перемены, которые мы наблюдаем в последнее время, в институте царит спокойная деловая обстановка. Во главу угла ставятся ценности, которые выше повседневной суеты. Понимание этого дает внутреннюю силу для научной работы и служит мощнейшим стимулом научного творчества. Продолжают работать научные семинары, где сотрудники по достоинству могут оценить полученный результат. В то же время имеется глубокое осознание того простого факта, что научный результат лишь тогда имеет право называться результатом, когда он сравним с аналогичными лучшими достижениями других научных школ как в нашей стране, так и за рубежом. Ясно, что это нелегко без увлеченности делом и полной самоотдачи. В науке, как и в любой другой сфере человеческой деятельности, настоящие достижения, как правило, соседствуют с полной преданностью выбранному делу. В этой связи надо отдать должное директору Института академику В. Титову: он ценит и всячески поддерживает работы высокого уровня, будь то математический результат, доступный пониманию узкого круга специалистов, или прекрасно выполненный физический эксперимент.

Ю. ГУБАРЕВ, кандидат физико-математических наук, ученый секретарь Института гидродинамики.

Академик И. ГИТЕЛЬЗОН представляет исследования процесса биосинтеза

При всех успехах современного химического синтеза биологический синтез сохраняет преимущества, а для некоторых продуктов и монополии. Особенно там, где нужно синтезировать сложные и высокоспецифичные молекулы или со столь же высокой специфичностью разлагать органические и неорганические молекулы по точно определенным связям в них.

Химики действуют высокими давлениями, температурами, агрессивными средами и катализаторами. Живая природа использует катализ, ограниченный мягкими условиями среды из-за белковой природы биокатализаторов, называемых ферментами.

Но главное отличие биологической технологии от химической состоит в том, что химическими процессами нужно управлять извне, а программы биологических процессов заложены в самих живых организмах и в них же самовоспроизводятся, то есть, говоря химическим языком, биосинтез в живых клетках — это автокаталитический процесс с самовоспроизводством катализатора.

Решив однажды с удивительным изяществом задачу самовоспроизведения, жизнь на протяжении всей известной нам истории эволюции не изменяла этому принципу. Язык природы — генетический код, которым записана необходимая для самовоспроизводства информация — един для всего живого: от бактерий до человека. Какой урок для человечества с его двумя тысячами враждующих языков!

Как только механизмы работы генетической системы были в основных чертах поняты и выявлено единство кода, открылась фантастическая возможность перепрограммировать направление биосинтеза. Это настолько увлекательная и новая возможность, что в основном сюда в последние годы направлялись все усилия биотехнологии. Сейчас под этим термином в основном понимаются генетические манипуляции. При этом ушла в тень другая возможность — использование естественного генома. В каждом организме, в его фенотипе реализуется лишь малая часть генотипа — информация о синтезе молекул, заложенная в полной совокупности его генов. Какая часть этой информации будет использована в развитии каждого конкретного организма, зависит от изначальных воздействий внешней среды, в которой данный организм оказался.

Это открывает возможность, варьируя условия среды, управлять в широких пределах фенотипической реализацией генетической информации, направлять биосинтез в сторону создания желаемого целевого продукта, если, конечно, программа его синтеза заложена в геноме этого вида.

Теперь же появилась возможность преодолеть и это ограничение. Создание трансгенных организмов позволяет переносить ген целевого продукта в наиболее удобный для его синтеза вид организма и, управляя параметрами среды, сделать его суперпродуктом вещества, которое он никогда раньше не синтезировал.

Будущее биотехнологии заключается в этом сочетании генно-инженерного синтеза генома с параметрическим управлением биосинтезом.

Управление скоростью и параметрами биосинтеза через регулирующие воздействие среды было в течение многих лет предметом исследований в Институте биофизики СО РАН. Разработаны теория, аппаратура и методы параметрического управления биосинтезом одноклеточных — микроводорослей и бактерий. На этой основе предложен ряд биотехнологических процессов, которые могут найти широкое промышленное применение, а также послужить и носителями для биосинтеза трансгенных продуктов.

Для дальнейшего развития этих работ Сибирским отделением РАН и Красноярским научным центром, вопреки всем финансовым трудностям, строится

биотехнологический корпус Института биофизики.

Его ввод в строй возможен уже в будущем году. Он послужит базой для развертывания фронта биотехнологических исследований и разработки основанных на них технологий. Прогнозируемое на ближайшие годы и ожидаемое всеми нами с нетерпением ожиданием промышленности, очевидно легче может начаться с новых, наукоемких, экологически совместимых, малообъемных производств. Всем этим требованиям как нельзя более отвечают биотехнологические производства. Немаловажно и то обстоятельство, что биотехнология — это технология будущего, и нашей стране легче выйти на мировую арену с новыми производствами, нежели потеснить другие страны на издавна сложившемся рынке традиционных производств и продуктов.

Представление о том, как широки и неожиданны возможности синтеза, программированных живой природой, и какие экзотические источники энергии она может использовать, дают предлагаемые вниманию читателей «НВС» статьи научных сотрудников Института биофизики СО РАН.

ЧТО МОЖЕТ УПРАВЛЯЕМЫЙ

Все началось морозным январем 1967 г., когда член-корреспондент, профессор Георгий Александрович Заварзин — создатель уникальной коллекции хемолитотрофных микроорганизмов и автор серии ярких монографий по систематике и физиологии хемолитотрофов, по просьбе Иосифа Исаевича Гительзона приехал в Красноярск. Георгий Александрович появился в одном из корпусов института, расположенных в то время на ул. К. Маркса, бережно пряча под шубой колбу с культурой водородных бактерий *Alcaligenes eutrophus* Z1 (Z1 — первый штамм водородных бактерий, выделенный и описанный Заварзиным). Штамм этот благополучно адаптировался в стенах и атмосфере нашего института, выдал прекрасные результаты в лабораторной культуре, а также при испытаниях в условиях опытного производства, дал серию быстрорастущих вариантов и продолжает задавать нам вопросы и удивлять нас.

Спустя 10 лет в институте благополучно обособились новые штаммы из коллекции Г. Заварзина — Z1062, Z1155 и Z1156, также являющиеся представителями хемолитотрофных микроорганизмов, очень похожих на водородные бактерии, но... способных использовать в качестве источника энергии монооксид углерода (угарный газ). Поистине, микробный мир не менее удивителен в своем разнообразии, чем звездное небо над нашими головами.

За короткое время в институте был создан ферментационный лабораторный комплекс, освоены методы выращивания, и в 1968 г. впервые в СССР получена управляемая проточная культура водородных бактерий *A. eutrophus*. Проведено комплексное исследование физиологии роста и закономерностей воздействия основных физико-химических факторов среды на физиолого-биохимические свойства бактерий. Полученный уникальный массив информации дополнил фундаментальные знания о регуляции метаболизма при автотрофии и явился основой для практического применения данных микроорганизмов.

Была проведена оценка культуры водородных бактерий *A. eutrophus* как потенциального биорегенеративного звена замкнутой системы жизнеобеспечения человека и установлено, что в сочетании с электролизом воды бактериальное звено способно выполнять функции регенератора атмосферы и воды, утилизатора жидких выделений человека и очистки воды, а также вос-

производить часть рациона человека при существенно большей энергетической эффективности биосинтеза по сравнению с фототрофами.

Возникновение проблемы углубления дефицита белковых веществ в середине 70-х годов и развертывание развитыми странами работ по новым биотехнологиям получения белка одноклеточных совпали во времени с новым крупным этапом работ в нашем институте. Полученный обширный экспериментальный материал и предварительная положительная химическая оценка биологической ценности биомассы водородных бактерий позволили приступить к следующему этапу работ — переходу от лабораторной технологии к уровню опытного производства.

Производственные испытания биомассы водородных бактерий.

Работа показала высокую биологическую ценность нового белкового продукта и возможность включения его в состав комбикормов вместо традиционных белков животного происхождения при выращивании и откорме различных сельскохозяйственных животных — свиней, молодяка крупного рогатого скота, а также птицы и пушных зверей. Технологический регламент и проект технических условий, разработанные на новый вид микробиологического белкового концентрата, а также отселектированный штамм производственной культуры были переданы во Всесоюзный биотехнологический институт и Институт биосинтеза белковых веществ Министерства микробиологической промышленности и использо-

(штаммы Z1062, Z1155, Z1156), а также выявлен СО-резистентный штамм водородных бактерий. Установлена специфика бактериальной устойчивости к окиси углерода. Затем были исследованы скорость роста и химический состав клеток при росте на газовых смесях с различной концентрацией угарного газа.

В результате была экспериментально обоснована возможность использования других источников для выращивания бактерий, помимо электролизного водорода.

После этого совместно с Институтом газа АН УССР разработан и защищен авторским свидетельством способ выращивания бактерий на конвертированном газе. На основании полученных результатов во ВНИИгазпереработки Миннефтепрома

Обширный экспериментальный материал по исследованию химического состава бактериальных клеток и активности ключевых ферментов автотрофии водорода и окиси углерода во взаимосвязи с условиями ферментации позволил в конечном итоге разработать несколько биотехнологических методов, основанных на иммобилизованных клетках и ферментах, а также биосистемы для регенерации, определения водорода, связывания СО из воздуха.

Таким образом, хемолитотрофные микроорганизмы, утилизирующие в процессах роста и метаболизма техногенные газовые источники, способны выполнять не только роль эффективного продуцента белка и биологически активных соединений, но и решать некоторые задачи, связанные с защитой окружающей среды.

Все более остро стоящие природоохранные проблемы и необходимость поиска новых экологически чистых технологий и материалов позволяют раскрыть и использовать еще одну удивительную особенность хемолитотрофных микроорганизмов — способность синтезировать с высокими выходами экологически чистые термопластичные и биоразрушаемые полиоксипантаты (ПОА) — полимеры оксипроизводных жирных кислот. Эти полимеры имеют широкие перспективы применения в медицине, фармакологии, радиоэлектронике, сельском и коммунальном хозяйстве и, вероятно, в будущем смогут заменить активно используемые сегодня неразрушаемые полиолефины, такие, как полиэтилен и полипропилен.

Знание биологического объекта и опыт экспериментальной работы позволили за сравнительно короткий срок исследовать закономерности синтеза ПОА у водородокисляющих микроорганизмов. На этой основе оптимизирован режим получения полиоксидобутирата бактериями *A. eutrophus*, позволяющими с высокими, не менее 70 процентов, выходами, в отличие от лучших зарубежных решений на непищевом сырье (на смеси водорода и углекислоты или на ацетате) и при уменьшении времени на ферментационный цикл на 30–40 час. получать полимер с молекулярным весом до 800 000 Д. Способ защищен патентом России. Показана возможность биосинтеза и получения гетерополимерных двух- и трехкомпонентных ПОА, содержащие в качестве сополимеров оксидобутират, оксидвалерат и оксигексанат. Синтезировано семейство различных полимеров в различных режимах и изучены их отдельные свойства.

Для того, чтобы исследовать возможность получения из полимеров специальной продукции и перейти к технологическим испытани-

«ГАЛАКТИКИ» МИКРООРГАНИЗМОВ

Перспективы биотехнологии

Водородные бактерии — микроорганизмы, окисляющие водород, были обнаружены почти одновременно в Германии и России (1906–1907 гг.). Организмы получили название собственно водородных бактерий или *Knallgasbakterien* (бактерии гремучего газа).

В начале 50-х годов общий интерес к изучению хемоавтотрофных микроорганизмов стимулировал более глубокие исследования и водородных бактерий.

Практический интерес к водородным бактериям возник в середине 60-х годов в связи с перспективой применения их в условиях длительных космических полетов в составе замкнутых систем жизнеобеспечения человека, а также в связи с возможностью получения белка одноклеточных кормового и, возможно, пищевого назначения.

Исследования водородокисляющих микроорганизмов в Институте биофизики СО РАН были начаты в 1967 г. Научный коллектив прошел долгий исследовательский путь и накопил уникальный массив информации о кинетике роста и функциональной организации этих удивительных микроорганизмов. Новые знания о закономерностях физико-химической регуляции жизнедеятельности водородокисляющих микроорганизмов явились научной основой для создания эффективных управляемых биотехнических систем синтеза ценных продуктов и решения задач экологии.

Первое в стране опытное производство получения белка одноклеточных на основе водорода было

«Микробный мир не менее удивителен в своем разнообразии, чем звездное небо над нашими головами».

разработано, спроектировано и создано в Красноярске в 1974 г. Опыт его эксплуатации показал хорошую воспроизводимость лабораторной технологии, позволил нарабатывать опытные партии биомассы и развернуть испытания биологической ценности нового белкового концентрата в экспериментах на высших животных. Впервые были получены первые опытные партии нового белкового продукта (около 10 т биомассы) и совместно со специализированными научными учреждениями начаты комплекс научных исследований и

ваны при проектировании и создании на производственном объединении «Азот» (г. Гродно) опытно-промышленного производства биомассы на водород.

Большую проблему при постановке крупных биотехнологических производств представляет наличие стабильной и экономически обоснованной сырьевой базы для данного процесса. С целью расширения сырьевой базы и снижения затрат на газовое сырье было проведено исследование применимости техногенных источников водорода для получения биомассы бактерий. В составе доступных и сравнительно недорогих промышленных источников водорода — конвертированного газа, отходящих газов коксохимических производств, синтез-газа — как известно, присутствует в качестве одного из основных компонентов монооксид углерода (угарный газ) — чрезвычайно токсичное соединение. Поэтому были введены в культуру и всесторонне изучены новые хемолитотрофные бактерии — карбоксидакисляющие

СССР разработано ТЭО получения биомассы на конвертированном газе при существенном снижении себестоимости биомассы. Совместно с

«Эти полимеры имеют широкие перспективы применения в медицине, фармакологии, радиоэлектронике, сельском и коммунальном хозяйстве, и, вероятно, в будущем смогут заменить активно используемые сегодня неразрушаемые полиэтилен и полипропилен».

Институтом химии СО РАН показана возможность использования для получения высокомолекулярной биомассы на основе сырья, получаемого из бурных углей КАЗКА: разработан и запатентован способ выращивания водородных бактерий на продуктах газификации гидролизного лигнина.

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ям, нужны были экспериментальные партии продукта. Встал вопрос о переходе от лабораторного процесса к получению необходимых количеств полимера. Так, совместно с кафедрой машин и аппаратов Красноярской технологической академии разработана и изготовлена пилотная ферментационная установка. Нарботанные на ней первые экспериментальные партии полимеров позволили начать технологические испытания. Нам удалось заинтересовать и привлечь к этой работе ряд научных коллективов страны.

Совместно с Институтом нефтехимического синтеза РАН и ЦНИИ-бумаги показана принципиальная перерабатываемость полиоксидиурата в специальную продукцию (таблетки, нити, пленки) различными методами: наливом из растворов, прессованием при высоких температурах, экструзией из расплава. По методу гель-технологии получены монолиты из полиоксидиурата, проведено их ориентирование и изучение структуры и свойств. На основе полиоксидиурата и полиэтилена получены композиции с различным соотношением компонентов, из которых отлиты пленки, показана возможность их применения для ламинирования бумаги.

В Институте пищевых веществ РАН начато изучение ПОА как предполагаемой упаковки для пищевых продуктов и устойчивости наших пленок из полиоксидиурата к воздействию типичной микрофлоры.

В фантастических рассказах не раз высказывалась идея возможности использования электрического тока в качестве энергетической подпитки живых организмов: путем прямого подключения к источнику тока. Авторы заманчивой идеи умалчивали об одном лишь препятствии, поскольку оно сразу показало бы несостоятельность этой идеи. Имеется в виду способ переноса электронов с катода источника питания на начальные участки электронно-транспортной цепи (ЭТЦ) живой клетки.

Предположим, что такой естественный или искусственно созданный переносчик "Икс" существует. Тогда в руках биотехнологов окажется способ получения практически любой биологической продукции за счет прямого использования электрической энергии для биосинтеза. И не только на Земле, но и на космических станциях, на лунных, марсианских базах. Замкнутые системы жизнеобеспечения могли бы действовать, используя для биологического круговорота веществ только электроэнергию.

Но вот не фантазия ли это — живые организмы, растущие на электрической энергии?

Оказывается, идея уже претворена в жизнь. В мире микроорганизмов источники энергетического питания так разнообразны, что среди них действительно можно найти посредника, позволяющего связать внешний поток электронов с биохимической системой клеток. Примером могут служить железобактерии *Thiobacillus ferrooxidans*. Этот организм — типичный хемоавтотроф, растущий за счет энергии окисления неорганических соединений и синтеза органики из углекислого газа воздуха. Основными источниками энергии для этих бактерий являются окисление элементарной серы и ее соединений, а также двухвалентное железо (Fe^{2+}). Переносчиком электронов с катода источника питания на ЭТЦ мембран бактерий для железобактерий является

субстрат, в данном случае ион железа, становится просто многократно используемым переносчиком энергии с катода реактора на клетку бактерии. Непосредственное введение энергии в культуру с помощью электрического тока открывает совершенно новые возможности для получения биомассы хемоавтотрофов: производством становится безотходным, снимаются ограничения на концентрацию биомассы в культуре, энергетический субстрат не затрачивается вообще, так как используется только энергия электрического тока.

Однако первые установки для электровосстановления субстрата были малоэффективны и не позволяли полностью реализовать все преимущества этого своеобразного метода

теза постоянна во времени (а это действительно так при постоянстве параметров среды в реакторе), то счетчик электрического тока, прошедшего через реактор, может заменить измеритель прироста биомассы.

В процессе роста клетки бактерий потребляют два газообразных компонента — молекулярный кислород и углекислый газ. Кислород участвует в окислении железа бактериями, а углекислота служит источником углерода для построения биомассы. Количественные потребности бактерий в этих газах резко различны. При построении одного грамма биомассы бактерий, если КПД биосинтеза культуры составляет 24 процента, на окисление железа затрачивается около 10 л кислорода, при этом ассимилируется около одного литра углекислого газа. При снижении КПД биосинтеза соотношение потребленных кислорода и углекислого газа изменяется в сторону увеличения относительной доли кислорода. Соотношение же ассимилированной углекислоты и синтезированной биомассы *T. ferrooxidans* в кислороде не влияют на экономичность непрерывного процесса культивирования, так как необходимое для окисления железа количество кислорода образуется на аноде того же реактора, где выращиваются бактерии. Снятие лимита по источнику углерода осуществляется аэрацией воздухом, обогащенным углекислым газом.

На выбор конструкции реактора решающее влияние оказывает на об-

работки руд, характеризуются экономичностью, простотой аппаратурного оформления, полным водооборотом, отсутствием вредных выбросов, и, кроме того, не требуют токсичных реагентов. Во всех процессах выщелачивания основную роль играют бактерии, которые, благодаря своему ферментативному аппарату, с высокой избирательностью и эффективностью осуществляют извлечение цветных металлов. В последние годы скорость бактериальных процессов была значительно увеличена, вместе с тем, дальнейшая интенсификация процесса является необходимой, так как определяет его экономичность.

Одним из основных интенсифицирующих факторов бактериального выщелачивания является высокая концентрация адаптированной к конкретной руде или концентрату биомассы железобактерий. На любом месторождении, руднике или отвале сульфидных руд, особенно в случае использования там технологии бактериального выщелачивания, можно выделить адаптированный штамм *T. ferrooxidans*. Далее, используя уже разработанную технологию выращивания бактерий с электрохимическим восстановлением окисленного железа, можно получить необходимое для промышленного процесса количество адаптированной массы бактерий.

Использование электрохимического культиватора для кучного выщелачивания поможет сгладить влияние погодных условий в период активной работы участка кучного выщелачивания и значительно продлит сезонный эксплуатационный период.

Эффективно использование высоких концентраций биомассы в условиях чанового выщелачивания. Здесь, в отличие от подземного

МИКРОБНЫЙ БИОСИНТЕЗ?

ры молочных и мясных продуктов. В Институте сердечно-сосудистой хирургии им. Бакулева (АМН) начато исследование атакуемости пленок ферментами крови *in vitro* с целью дальнейшего применения полиоксидиурата и других ПОА в кардиохирургии.

Этими работами создана научная основа для разработки и реализации биотехнологии получения экологически чистых термопластов с заданными свойствами. Однако масштабирование работ по организации новой биоиндустрии экологически чистых полимерных материалов для различных сфер хозяйствования невозможно без принятия соответствующих решений на междомостовном и правительственном уровнях. А в то же время многие страны — Великобритания, ФРГ, Япония — планируют и начинают промышленный выпуск полиоксидиуратов, и новый биотехнологический продукт — товарное название "Биопол" — скоро объявится на мировом рынке, возможно, и на российском — тоже.

А что же наша собственная научно-практическая база и замечательная коллекция штаммов? Планов дальнейшего поиска много, для их реализации есть опыт и готовность научного коллектива. Кроме того, строится корпус биотехнологии. Но будут ли для этого возможности у института завтра или в ближайшем будущем, мы не знаем...

Вместе с тем, генетические исследования последних лет показали, что водородные бактерии являются перспективным объектом клеточной и генетической инженерии для получения новых гибридных и трансгенных форм, выгодно сочетающих водородную автотрофию со сверхсинтезом, например, целевых продуктов. Водородные бактерии уже рассматриваются в качестве генетического банка для улучшения отдельных свойств ряда микроорганизмов (повышения нитрогеназной активности, азотфиксаторов, усиления ферментативной активности цикла Кальвина низших и высших фототрофных организмов, повышения каталитического потенциала микроорганизмов-деструкторов ксенобактерий).

Таким образом, развитие результатов, полученных на параметрически управляемых культурах хемоавтотрофов и их сочетание с генетическими исследованиями является научной основой дальнейших работ, ориентированных на создание принципиально новых, экологически чистых и эффективных биотехнологий на основе водорода.

Т. ВОЛОВА, доктор биологических наук, профессор, Институт биофизики СО РАН, г. Красноярск.

рий служит ион двухвалентного железа.

Весьма перспективной для практических целей особенностью этого микроорганизма является его способность выщелачивать цветные металлы из руд и концентратов. Развитие этого направления — биотехнология металлов — требует разработки интенсивных методов культивирования *T. ferrooxidans*, который способен развиваться на относительно небольших количествах железа в среде, если параллельно действует механизм регенерации восстановления железа. Так, например, химическое восстановление железа протекает при окислении сульфидов, при этом образуется закисное железо, растворимый сульфат металла и серная кислота. Бактерии вновь окисляют закисное железо до окисного и цикл повторяется.

В принципе, химический механизм восстановления железа сульфидом можно заменить электрохимическим. В этом случае железо будет служить переносчиком электронов между дыхательной цепью бактерий и электродом. Основываясь на этом, в 1964 году Кинзел и Умбрейт предложили совершенно новый принцип культивирования железобактерий. Идея заключалась в том, что, используя электрический ток, они регенерировали ионы трехвалентного железа в ионы двухвалентного железа, с целью экономного использования железа как энергетического субстрата. При этом двухвалентное железо, окисленное клетками до трехвалентного, восстанавливается до двухвалентного на катоде, т.е. происходит электровосстановление субстрата. Для получения одного грамма биомассы вместо 500 грамм железа, учитывая КПД биосинтеза, можно использовать один грамм железа пятьсот раз окисленного и восстановленного. Этот метод позволял получить довольно высокий урожай физиологически активных клеток в малых объемах сред.

Таким образом, для культивирования именно хемоавтотрофных микроорганизмов появился новый способ введения энергии в процесс путем электрохимического восстановления энергетического субстрата непосредственно в культуре, что принципиально отличает хемоавтотрофную культуру как от гетеротрофной, так и от фототрофной. Источником энергии роста клеток становится электрическая энергия, подводимая к электродам электрохимической ячейки — микробиологиче-

культивирования хемоавтотрофных микроорганизмов.

В Институте биофизики СО РАН в лаборатории Б. Коврова была раз-

БАКТЕРИИ "ДОБЫВАЮТ" МЕТАЛЛЫ

работана и испытана целая серия установок с системой электровосстановления субстрата, позволяющая выращивать значительные количества *T. ferrooxidans* до 20–25 г/л сырой биомассы.

Разработка аппаратуры управления и контроля была проведена С. Седелниковым, основным исследованием режимов и параметров культивирования осуществлено Г. Денисовым, контроль и исследование физиологического состояния микроорганизмов во время наращивания в электрохимическом культиваторе и его пригодность для извлечения цветных металлов из руд и концентратов изучались А. Белым.

Управление процессом культивирования железобактерий сводится к согласованию двух противоположно направленных процес-

сов — бактериального окисления двухвалентного железа и электрохимического восстановления трехвалентного. В разработанных установках использован способ поддержания постоянного потенциала катода.

Скорость поступления в культуру элементов минерального питания с притоком среды должна быть согласована со скоростью поступления энергетического субстрата. Только при этом условии можно сохранить лимитирующую роль источника энергии. В культуре хемоавтотрофных микроорганизмов с системой электровосстановления субстрата это можно сделать измеряя расход электроэнергии, пропорциональный электрическому току. Если КПД биосин-

стоятельство, что он является электрохимической ячейкой. Реактор должен обеспечивать оптимальные условия для роста микроорганизмов — температуру, pH-среды, ее химиче-

и кучного выщелачивания, процесс извлечения металлов проходит в полностью управляемых условиях что значительно ускоряет получение целевого продукта — в 1,5–2 раза. Для медно-цинкового концентрата — 90 часов, для золото-мышьякового концентрата — 80 часов, для переработки Mo-содержащего сырья — 100 часов. В случае совмещения особо тонкого размола золото-мышьякового концентрата с концентрированной биомассой бактерий время его переработки сокращается до 20 часов. Использование биомассы, выращенной в электрохимическом культиваторе, позволяет обескислоривать горючие сланцы и энергетические угли за 40–60 часов.

Большую ценность может представлять и сама биомасса *T. ferrooxidans*. В ней содержится в необычайно высоких концентрациях цитохром группы "с" и "а". Так, содержание цитохрома "с" доходит до 90 мг на грамм клеточного азота. Дыхательная активность железобактерий достигает огромной величины. По содержанию цитохромов на мг белка железобактерии намного превосходят группу органофильных микроорганизмов и даже митохондрии млекопитающих. Лишь митохондрии сердца голубя, органа, работающего с огромной нагрузкой, могут выдержать сравнение с клетками железобактерий. Содержание цитохрома "с" в *T. ferrooxidans* в 5 раз выше, чем в митохондриях сердца быка, в 20–70 раз выше, чем в гетеротрофных бактериях и дрожжах. Эти бактерии могут стать богатым источником такого ценного биологического активного вещества, как цитохром "с".

Культура *T. ferrooxidans* может быть регенератором атмосферы в замкнутых обитаемых объемах, например, в космическом корабле.

Изучены для этой цели культуры одноклеточных водорослей рода *Chlorella*, культуры водородо-кислящих бактерий. Если энергетические затраты в этом случае примерно такие же, как при использовании железобактерий, то по простоте конструкции регенератор на железобактериях будет резко отличаться. Атмосфера реактора с водородо-кислящими бактериями не может смешиваться с атмосферой, в которой обитает человек, так как газовая смесь в реакторе из водорода, кислорода и углекислого газа взрывоопасна и непригодна для дыхания. Атмосфера из обитаемого отсека не может быть подана в реактор, так как она содержит азот, которого не должно быть в реакторе. Необходимо устройство, чтобы выделить и концентрировать CO_2 в практически чистом виде и только так вводить его в атмосферу реактора. При использовании же *T. ferrooxidans* нет нужды разобщать атмосферу реактора и обитаемого отсека, так как по всем компонентам эти атмосферы совместимы и не обладают ни взрыво-, ни пожароопасностью.

Перспективы биосинтеза на электроэнергии сегодня только начинают открываться, и биометаллургия далеко не единственная среди них.

А. БЕЛЫЙ, старший научный сотрудник Института биофизики СО РАН, г. Красноярск.

"Наиболее важная область применения железобактерий — это бактериальное выщелачивание руд и концентратов".

"Культура бактерий может быть регенератором атмосферы в замкнутых обитаемых объемах, например, в космическом корабле".

Лабораторный культиватор производитностью 10–20 г сырой биомассы в сутки.

Аналогичный культиватор, но конструктивно выполненный так, что дает возможность вести культивирование в стерильных условиях.

Культиватор КБ-250, предназначенный для полупромышленного применения при кучном и подземном выщелачивании цветных металлов с производительностью 250 г сырой биомассы в сутки. Его особенность — электроды, не содержащие драгоценных металлов.

Наиболее важная область применения железобактерий — это бактериальное выщелачивание руд и концентратов. Процессы бактериального извлечения металлов, в отличие от существующих методов пе-

«НВС» информирец

Якутск ПАМЯТНЫЕ МЕДАЛИ — ЯКУТСКИМ УЧЕНЫМ

Решением комиссии Президиума АН РС(Я) памятная медаль имени Петра Великого Международной академии наук о природе и обществе за заслуги в деле возрождения науки и экономики России присуждена якутским ученым — заместителю председателя Президиума ЯНЦ СО РАН, доктору технических наук Валерию Шерстову, заведующему отделом АН РС(Я), доктору геолого-минералогических наук Валерию Имаеву и декану филологического факультета ЯГУ, доктору филологических наук Светлане Петровой.

Памятная медаль Академии естественных наук РФ "Автор научного открытия", посвященная лауреату Нобелевской премии Петру Капице, присуждена заведующему кафедрой Якутского госуниверситета, доктору технических наук Дмитрию Афанасьеву, а также сотруднику Института гуманитарных исследований АН РС(Я), доктору филологических наук Спиридону Иванову и сотруднику Института проблем малочисленных народов Севера СО РАН кандидату экономических наук Дмитрию Сыроватскому.

ЗНАТОК СЕВЕРНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ— АКАДЕМИК МАИ

Диплом действительного члена Международной академии информатизации, являющийся ассоциированным членом ООН, вручен профессору Якутского госуниверситета, доктору биологических наук Инне Васильевой—Кралиной.

Инна Ивановна — известный специалист, создатель научной школы в области гидробиологии и альгологии (науки о водорослях). Ею сделан полный анализ водорослей в водоемах и реках Якутии, опубликовано 125 научных работ, в том числе шесть монографий.

По инициативе И. Васильевой—Кралиной при Якутской птицефабрике создан биоцех для производства водорослей, который успешно работает уже более 5 лет. Научный эксперимент с целью оправдать себя — витаминные добавки в корм птицам весомо влияют на эффективность производства.

Наш корр.

Иркутск ПОМОГУТ ЛИ БАЙКАЛУ ВЫСОКИЕ ГОСТИ?

Летом текущего года на Байкале должны побывать премьер-министр России В. Черномырдин и вице-президент США А. Гор. Ожидается, что они посетят Байкальск и окажут содействие в решении многолетней байкальской проблемы.

Сейчас готовится специальная федеральная программа, предполагающая большой комплекс работ и федеральную финансовую поддержку скорейшей экологизации Байкальского ЦБК с учетом перспектив развития города. Для подготовки этого документа администрацией Иркутской области утвержден состав рабочей группы. От Академии наук в нее вошли директор Лимнологического института член-корреспондент М. Грачев и сотрудник Института экономики РАН А. Суходолов.

Наш корр.

Томск ПОЛТОРА ГОДА НА "ПРИСТРЕЛКУ"

Полтора года назад в рамках двух академий — Российской и Китайской было создано совместное предприятие. В основу его легли наукоемкие технологии, созданные учеными томского Института физики прочности и материаловедения. За истекший срок шло освоение тонкостей технологий: было проведено множество испытаний на крупных химических комбинатах Китая. С осени прошлого года началась работа по прямым контактам с потребителями.

Потребность в высокопрочном инструменте в химической промышленности Китая чрезвычайно высока. До последнего времени Китаю приходилось целиком покупать за валюту оборудование в Японии, Германии. Но русские изделия в полтора раза превышают по ресурсной прочности аналогичные зарубежные образцы. То есть наши ученые вместе с китайскими специалистами создали в Китае новое производство режущего инструмента для химической промышленности.

Наш корр.

Новосибирск ПОМНИТ АЛЯСКА РУССКИХ МИССИОНЕРОВ

По приглашению православной гимназии Академгородка проездом из Москвы на Аляску в нашем городе останавливался протоиерей Михаил Олекс — священник Православной Церкви в Америке, ректор Кадьякской духовной семинарии имени преподобного святого Германа, доктор церковной истории. В программу его визита входила подготовка к празднованию 200-летия митрополита Московского, епископа Аляски и Иркутска Иннокентия Вениаминова. Этот удивительный человек сделал для туземных народов Аляски и Сибири то же, что Кирилл и Мефодий для славян. Приехав в 1824 году на Аляску, он изучил алеутский и колошинский языки, создал азбуку и перевел на эти языки Евангелие, молитвослов и написал первые книги на этих языках. И. Вениаминов родился в деревне под Иркутском, обладал многими талантами, рисовал иконы, делал музыкальные инструменты. Под его началом была построена первая духовная семинария на Аляске и собор, для которого он сам сделал часы. Ученики Иннокентия, среди которых был сибиряк Яков Нецветов, тоже внесли свой вклад в развитие духовной жизни на Аляске как просветители и миротворцы: способствовали прекращению многолетних распри и войн между алеутами и индейцами. Иннокентий Вениаминов и Яков Нецветов канонизированы на Аляске как святые. Деятельность русских миссионеров помнят и изучают в этом северном штате Америки. Первыми русскими миссионерами, которые приехали в русские поселения на Аляске в 1794 году, были монахи Герман из С.-Петербурга и восемь монахов из Валаама. Их жизнь собираются изучить и восстановить для истории служители Православной Церкви на Аляске по многочисленным архивам в Москве и Сибири. Свою роль в этом должна сыграть конференция, посвященная 200-летию Иннокентия Вениаминова и истории русского миссионерства в Сибири и на Аляске, которая пройдет в 1997 году в новосибирском Академгородке.

Наш корр.

ПРОБЛЕМА

Середина восьмидесятых годов была озаглавлена в научном мире сенсационным открытием. "Высокотемпературная сверхпроводимость" — самое популярное понятие того времени, не сходящее со страниц печатных изданий. Следовали сообщения за сообщениями — одно невероятнее другого. Гонка за предельными параметрами критических температур и критического поля набирала обороты. Поиск новых сверхпроводников с лучшими свойствами давал удивительные результаты. Некоторые энтузиасты пытались получать сверхпроводники... на кухне. С ними связывалось решение задач самых невероятных, поговаривали о том, как побыстрее наладить внедрение новых материалов в практику. И прочее, и прочее, и прочее.

Но вот минуло почти десять лет. И как-то постепенно стихли разговоры вокруг "необыкновенного чуда". В чем тут дело — об этом и поговорим с заместителем директора Института неорганической химии доктором химических наук профессором Владимиром Ефимовичем Федоровым, который встал в свое время во главе вновь созданной лаборатории, занимающейся проблемами химии высокотемпературных сверхпроводников.

— Открытие высокотемпературной сверхпроводимости относится где-то к 1986 году, в следующем начались интенсивные исследования. Когда начала действовать ваша специализированная лаборатория?

— В 1988 году. Необходимо было сконцентрировать исследования по химии новых материалов в одних руках. Когда начался этот великий бум, Институт неорганической химии в научном плане больше других был готов воспринять и новые идеи и новые материалы. И один из первых активно включился в работу с новыми сверхпроводниками. Многие сотрудники ИНХа так или иначе работали в направлении, которое выводило на высокотемпературную сверхпроводимость. Был объявлен конкурс на открытие новой лаборатории химии сверхпроводников — мы победили.

— Почему вы решили заняться этими вопросами?

— Так уж сложилось, что перво-

высокой величине прибавили еще несколько десятков градусов! Казалось, теперь нет неразрешимых проблем в технических применениях сверхпроводимости — скоро будем ездить на сверхпроводящих электромотоциклах, прокладывать на громадные расстояния кабели нового образца... Все оказалось не так-то просто. И на это есть свои причины. Но то, что открытие это — высочайшего класса — ни у кого нет сомнения. Прежде всего — были разрушены некоторые психологические барьеры, устоявшиеся догмы. Как известно, в научном поиске большую роль играют парадигмы, когда приходится работать в рамках устоявшихся представлений. Зачастую это помогает, экономит силы и средства, ибо за ними — совокупность экспериментальных фактов, очерченных границей, где поиск наиболее реален. С другой стороны, очевидна и другая — консервативная — сторона такого подхода: уже ни в ту, ни в другую сторону



О СВЕРХПРОВОДИМОСТИ,

начально мои научные интересы были связаны с химией твердого тела и соединениями переходных металлов. А среди соединений переходных металлов много таких веществ, которые относятся к сверхпроводникам.

— Скажите, а те захватывающие перспективы, что прогнозировались в данной научной области, сегодня ложены на неопределенное время?

— Известно, что природа частенько преподносит нам сюрпризы. Вначале многое обещает, но затем оказывается, что достичь желаемого не так то просто. Здесь, действительно, все было чрезвычайно интересно и многообещающе. По существу, решался вековой вопрос по критическим температурам. Чтобы понять значение этого параметра, можно напомнить, что раньше считалось чуть ли не достижением, если в течение года удавалось повысить температуру известных сверхпроводников хотя бы на один градус. А тут вдруг сразу — огромный прорыв! Критическая температура была поднята до "азотных" температур, т.е. переход в сверхпроводящее состояние происходил уже в жидком азоте. Причем буквально через несколько месяцев к этой фантастически

идти нельзя. Ибо, по предположениям, только в пределах данной границы и должно что-то получиться. Вроде бы парадигма, с одной стороны, и хороша, потому что отсекает неперспективные для поиска направления. Но с другой — она мешает революционному взгляду на вещи, на их суть. Например, считалось, что оксиды — это, в основном, такие материалы, которые не обладают металлическими свойствами со всеми вытекающими отсюда последствиями. Но вот когда перешли к более сложным оксидным материалам, в них открылись совершенно новые свойства, что и привело затем к высокотемпературным сверхпроводникам.

— Но ведь сверхпроводники были известны и прежде. Чем отличаются новые материалы?

— Начиная с открытия самого явления сверхпроводимости в 1911 году, были получены и исследованы многие материалы со сверхпроводящими свойствами. Однако все ранее известные материалы становились сверхпроводниками только при очень низких температурах не выше 23 Кельвинов. Материалы нового класса — это высокотемпературные сверхпроводники, они имеют критические температуры, которые прежде и не снились — 90–125 Кельвинов. Эти значения еще недавно казались просто фантастическими. Но дело в том, что физико-химические свойства этих сложных материалов таковы, что они наиболее доступны в поликристаллическом состоянии. Поэтому они пока не оправдали возлагаемые на них большие надежды. Поликристаллические оксидные материалы в литературе часто называют керамиками. Высокотемпературные сверхпроводники можно отнести также к этому классу материалов: это сложные оксиды, которые получают по керамической технологии. Природа их оказалась достаточно сложной. Для того, чтобы они нашли применение в практике, требуется, кроме соответствующей температуры, высокие значения так называемых критических токов: чем больше критический ток, тем лучше. Так вот для данных поликристаллических материалов величина критического тока оказалась невысокой. В лучшем случае, она на три

порядка меньше, чем для старых материалов.

— То есть существуют сложности их использования на практике.

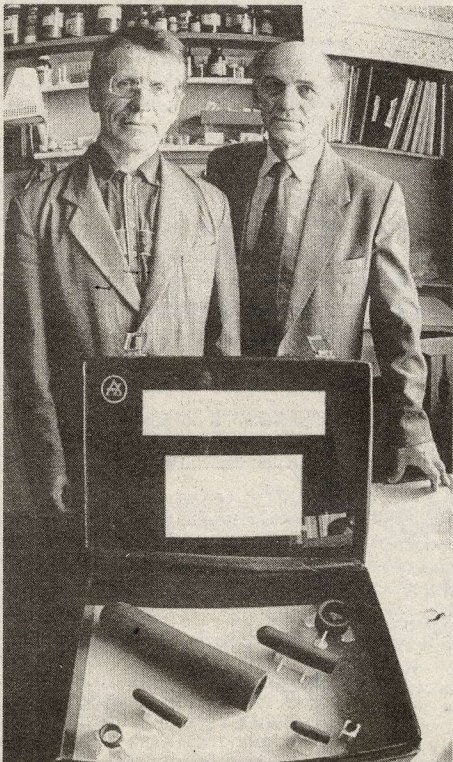
— Дело в том, что старые сверхпроводниковые материалы — это в основном особые металлические сплавы, они достаточно легко обрабатываются в различные изделия, например, в проволоку, ленту и т.д., которые и нужны в технических применениях. Новые керамические материалы имеют такие технологические свойства, что изготовить из них ту же проволоку или ленту очень сложно. К тому же сверхпроводящие свойства — в первую очередь, критические токи — полученных из таких материалов изделий оказываются неудовлетворительными.

— Что же дальше? Есть ли какие-то перспективы в решении проблемы?

— Пока свойства изделий оказываются значительно хуже, чем свойства самого вещества или его отдельных гранул. Здесь решающую роль играют межгранульные контакты, пока это самое слабое звено, которое напрочь "съедает" все преимущества новых материалов. Хотелось бы надеяться, однако, что проблема межзеренных контактов будет преодолена (ведь современная технология может делать чудеса), и тогда откроется дорога к широкому техническому использованию этих замечательных материалов. Кстати говоря, эти вещества имеют очень высокие параметры, когда находятся в виде совершенных монокристаллических пленок. И уже сегодня могут с успехом применяться, например, в микроэлектронике.

— Давайте вернемся к тому, что коллектив Института неорганической химии активно работал в русле ставшей сенсационной тематики. Хотелось бы узнать, что удалось сделать и кому.

— В Институте несколько коллективов серьезно занимаются проблемами высокотемпературной сверхпроводимости. Есть у нас отдел, который можно было бы назвать отделом физики низких температур. Там традиционно исследовали сверхпроводники на очень высоком уровне, изучали природу критических явлений, фазовых переходов, различные свойства материалов. У исследователей имеются оригинальные экспериментальные и методологические разработки, интересные теоретические подходы. Наиболее важные задачи, которыми занимались в Институте химии, связаны с разработ-



ПРОБЛЕМА

кой оригинальных и надежных путей синтеза и химической модификации свойств новых сверхпроводников, с развитием и совершенствованием методов всесторонней (химической, структурной, фазовой) характеристики этих весьма сложных материалов. Чтобы добиться высокого качества материалов, нужно было понять, как идут синтетические процессы, какими экспериментальными параметрами контролируются реакции и, в конечном счете, свойства получаемых материалов. Разрабатывались разные подходы, изучались новые реакции и новые системы, способы оптимизации процессов. Все эти вопросы оказывались очень непростыми применительно к таким сложным многокомпонентным системам. Скажем, чтобы получить чистый однофазный образец с высокими параметрами — над этим надо потрудиться и при его синтезе и при характеристике.

Вот, например, возьмите технологию выращивания монокристаллов. В принципе, она универсальна и с некоторой модификацией может применяться для создания многих материалов. И тем не менее, когда встал вопрос о получении совершенных монокристаллов высокотемпературных сверхпроводников, потребовалось немало труда, знаний и профессионального мастерства, чтобы традиционная технология могла преодолеть массу специфических проблем. Наши специалисты — а это, в первую очередь, кандидаты наук Анатолий Алексеевич Павлюк и Людмила Павловна

учила высокую оценку коллег и опубликована в известном журнале Phys. Rev. B.

Если говорить о методах характеристики, без которых, в принципе, невозможно ни одно серьезное фундаментальное исследование, то здесь большой вклад внесли доктор химических наук И. Васильева и кандидат химических наук Н. Захарчук. С помощью их оригинальных разработок удается "паспортизовать" самые сложные образцы. В Институте детально исследуются кристаллические структуры сверхпроводников (лаборатория доктора физико-математических наук С. Борисова) и электронные свойства (лаборатория доктора физико-математических наук В. Белослудова), в лаборатории доктора химических наук В. Титова изучаются термодинамические свойства. Физики нашего института могут работать с уникальными образцами, аттестованными самими высокими методами характеристики. Именно благодаря такому удачному симбиозу специалистов различного профиля в Институте были получены результаты высокого класса. Кстати сказать, сотрудниками Института по высокотемпературной сверхпроводимости уже защищено несколько кандидатских диссертаций, при этом мне приятно отметить, что молодой сотрудник моей лаборатории Н. Наумов первым в Институте защитил диссертацию по химии высокотемпературных сверхпроводников. Нельзя не

чистый монофазный образец, на котором и проводить фундаментальные исследования. Высокая наука должна делаться на хороших образцах.

— Но может быть, не все исследовательские группы в мире были готовы к тому, чтобы получать хорошие образцы?

— Именно так. Многих сбивала с толку кажущаяся простота синтеза. К тому же все очень спешили — это была сумасшедшая гонка, "золотая лихорадка". Всем хотелось быть первыми. Потому в литературе опубликовано много некорректных данных, плохо поставленных, поспешных экспериментов. Было сделано немало ложных выводов. Приходилось разбираться. Наш Институт хорош тем, что здесь плечо к плечу работают химики и физики, специалисты разного профиля, высокие профессионалы в своих областях. Был организован научный семинар, который долгое время работал с большим энтузиазмом. Здесь уместно упомянуть, что на ниве сверхпроводимости осуществлялось тесное взаимодействие между научными сотрудниками многих институтов Сибирского отделения, и не только в Новосибирском научном центре. Также были очень тесные и полезные контакты с другими городами и странами. Наши сотрудники с большим успехом участвовали во многих международных конференциях.

— Что оригинального появилось в теории новых сверхпроводников?

— Новые сверхпроводники, действительно, не адекватно описываются

мы с заданными геометрическими размерами. Об оригинальности предложенной технологии можно судить уже по тому, что мы получили пять российских патентов, защищающих авторский приоритет на ряд важнейших технологических операций этого метода. В основе разработки, конечно же, лежат детальные исследования физико-химических процессов, которые сопровождают технологию на всех этапах. К работе были привлечены квалифицированные специалисты, долгое время работавшие технологиями в керамическом цехе Новосибирского электровакуумного завода. Мы научились получать очень полезные изделия.

— Что это за изделия?

— В частности, сверхпроводящие экраны магнитного поля. Известно, что сверхпроводники — самые лучшие экранирующие материалы. Для чего нужны такие экраны? Сейчас в современной технике много электронной аппаратуры с высокочувстви-



проблеме. Те, кто надеялись быстро сделать себе на сенсации имя или озолотиться, постепенно отошли. А кто серьезно работал и имеет к сверхпроводникам неконъюнктурный интерес, естественно, делает свое дело.

— Что прежде всего надо сделать, чтобы хотя бы некоторые из тех надежд, что связывались с высокотемпературными сверхпроводниками,

КОТОРАЯ ПОТРЕЯСЛА МИР

Козеева — здесь оказались на должной высоте: они сумели получить кристаллы, которые без ложной скромности можно считать лучшими в мире.

Зачем нужны совершенные кристаллы? Такое сложное явление, как высокотемпературная сверхпроводимость, несмотря на почти десятилетие интенсивных исследований, еще до конца не понято. Для выяснения его природы необходимо изучение "идеальных" систем, к каковым и приближаются совершенные монокристаллы. Именно благодаря возможности синтеза таких кристаллов в нашем Институте были получены результаты мирового уровня в области физики сверхпроводников. Недавно группа исследователей под руководством докторов физико-математических наук Э. Матизена и Е. Амитаева завершила работу по измерению магнитосопротивления монокристаллов в высоких магнитных полях. Исследование особенно интересно тем, что вносит определенный вклад в понимание механизма высокотемпературной сверхпроводимости. Работа пол-

упомануть поистине гигантскую работу большого коллектива по созданию фактографической базы данных по высокотемпературным сверхпроводникам, где заметную роль сыграл кандидат химических наук Л. Чернявский. Очень важно, что во всей своей деятельности мы ощущали постоянную помощь и заинтересованность директора Института академика Ф. Кузнецова.

— А как насчет того заявления, что теперь чуть ли не каждая домохозяйка сможет получать сверхпроводники на кухне?

— Обманчивое впечатление, что эти материалы очень легко "испечь". Некоторые наивно полагали: смешали определенные оксиды в ступке, поставили в печь, погнали какое-то время и получили сверхпроводники. Это и так и совсем не так. Благодаря подобному "кавалерийскому" наскоку в научной литературе появился большой "шум" — так говорят о работах, результаты которых не очень корректны. Фундаментальные исследования нельзя проводить на плохо охарактеризованных образцах. Это гибкое

известной теорией сверхпроводимости. Поэтому предложено несколько других точек зрения на механизм появления сверхпроводимости в этих системах. Сегодня, кажется, насчитывается до двух десятков различных подходов, и это говорит о сложности данных систем и явления в целом. Окончательный выбор еще не сделан. Ведь чтобы принять ту или иную концепцию, необходимо прежде всего, чтобы она безупречно согласовывалась с экспериментальными данными. Здесь важно иметь надежные экспериментальные данные о фундаментальных свойствах этих материалов. И хотя мы непосредственно не занимаемся разработкой новых теорий сверхпроводимости, работы нашего Института в этом отношении представляют несомненный интерес, потому что благодаря содействию химиков и физиков, они имеют высокую степень достоверности и надежности, на основе которых и следует проверять теорию.

— Немного о технологии изготовления сверхпроводящих изделий.

— Должен сказать, что она весьма непростая. Можно выделить три типа принципиально различающихся состояний материала: это поликристаллы или керамика, монокристаллы и монокристаллические пленки. Естественно все они получают по "своей" технологии, но любая из этих технологий сложна и требует наличия современного оборудования. О монокристаллах мы уже немного говорили, их получение — это действительно непростой процесс, который не только наука, но и искусство. Кроме высокой температуры здесь надо преодолеть высокую реакционную способность рабочего расплава и выделить из сложной смеси веществ чистые кристаллы с совершенной структурой. Тем не менее наши специалисты научились это делать блестяще. Что касается пленочных материалов, то здесь весьма преуспели наши соседи из Института теплофизики: доктор физико-математических наук М. Предтеченский считается лучшим в России специалистом по получению высококачественных монокристаллических пленок методом лазерного напыления. Ну а что касается изделий из сверхпроводящей керамики, то этим вопросом мы занимались в рамках гранта Государственной программы по сверхпроводимости и достигли весьма хороших результатов. Мы разработали метод горячего литья под давлением, который позволяет делать изделия самой сложной фор-

мальными элементами. В то же время современный индустриальный эфир полон различных помех — электромагнитных импульсов, которые делают работу такой аппаратуры неустойчивой. Если у вас из-за электромагнитных помех рябит в телевизоре, это может раздражать. А если речь идет о работе приборов, обеспечивающих жизненно важные функции, например, безопасность полета? Конечно, в этом случае не может быть мелочей, следовательно, от помех нужно защищаться. Наши экраны как раз и предназначены для этих целей.

— Каков принцип действия экрана магнитного поля?

— Сверхпроводники обладают способностью выталкивать магнитное поле из сверхпроводящего образца, это так называемый эффект Мейснера — одно из замечательных фундаментальных свойств сверхпроводников. Этот эффект можно с пользой эксплуатировать для многих технических применений, например, для создания магнитных "подушек", т.е. для "подвешивания" поездов, которые могут двигаться, не касаясь опоры. В экранах же этот эффект выталкивания магнитного поля создает внутри полости экрана так называемый магнитный вакуум, который и обеспечивает надежную защиту помещенного туда прибора от внешнего магнитного поля и других электромагнитных импульсов.

— Сегодня сверхпроводниковая тематика не в моде?

— Скажем так — ажиотаж спал. Это обусловлено, прежде всего, определенными разочарованиями, связанными с трудностью сиоинирующего широкого практического применения материалов. Как я уже говорил, особые свойства межгранульных контактов в керамическом поликристаллическом материале, приводящие к низким значениям одного из главных технических параметров — величины плотности критического тока. Но планомерная исследовательская работа продолжается. И дает свои результаты. Международное сообщество исследует проблему и вглубь и шире. Постоянно происходит обмен самыми свежими результатами на международных семинарах, конференциях, в которых и мы принимаем участие. Например, следующий крупнейший международный форум состоится в Китае. Получили на него приглашение. В общем, в год — 5-6 сборов разного ранга по этой тематике. Годы исследований отсеивают все случайное, наносное в этой крупнейшей

осуществились в не столь отдаленном будущем?

— Повторю — серьезно заниматься работой — и ничего более. Высокотемпературные сверхпроводники — непростые материалы. Их не легко изучать, но они многое дают исследователям. Если бы на этих системах не была открыта высокотемпературная сверхпроводимость, то по-видимому, их еще долго не признали бы изучать из-за их особой сложности. Но они стоят того, чтобы к ним относились с особым вниманием. Думается, впереди еще будут открытия. И придет тот день, когда технологи сумеют сделать материалы, пригодные для их использования в широкой практике.

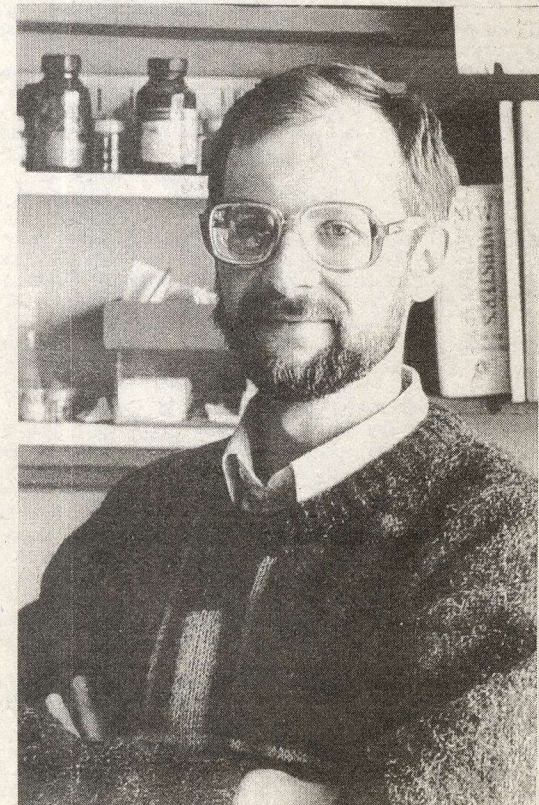
— Кроме сверхпроводниковой тематики чем еще занимается лаборатория?

— Кластерная химия. Это тоже весьма популярная тема. Кластерные соединения переходных металлов — очень интересные и "красивые" соединения, т.е. часто имеют оригинальную кристаллическую структуру. Возьмите любой научный химический журнал — наверняка найдете публикацию на эту тему. В области кластерной химии мы имеем настолько интересные научные результаты, что давно получили мировое признание. В сегодняшнее трудное время это помогает зарабатывать дополнительные средства для лаборатории: по этой проблеме получаем хорошие гранты, и международные в том числе. Плодотворно сотрудничаем с коллегами из Англии, Франции, Германии, США, Японии, Швейцарии, Кореи. Бываем у них в лабораториях, они — у нас. В настоящее время три сотрудника лаборатории находятся в университетах Англии и США. Работа развивается очень успешно. Вижу перспективы использования некоторых кластерных соединений в практике.

Беседовала Л. ЮДИНА,
наш соб. корр.

На снимках: заведующий лабораторией В. Федоров и ведущий инженер-технолог А. Мажара; старший научный сотрудник кандидат химических наук Л. Козеева; кандидат химических наук Н. Наумов; доктор химических наук В. Федоров и кандидат химических наук О. Гераско.

Фото В. НОВИКОВА.



За цикл статей "Проблемы моделирования нефтегазохимического комплекса с учетом надежности и риска" Анатолию Токареву присуждена премия им. Некрасова в области региональной экономики. В 1988 году он окончил экономический факультет Новосибирского госуниверситета. Защитил кандидатскую диссертацию по теме "Анализ риска и адаптивности инвестиционных проектов в нефтяном секторе". Работает в секторе "Экономических проблем развития Западно-Сибирского нефтегазового комплекса" (зав. сектором к.э.н. В. А. Крюков).

Сектор занимается изучением широкого круга проблем нефтегазового комплекса Западной Сибири, среди которых: институциональные преобразования в нефтяном секторе; региональные аспекты деятельности нефтегазового сектора; анализ инвестиционных



общих принципов налоговой политики, комплексного подхода к проблеме, четкого представления, какова экономическая сущность и роль налогов в экономике, как они должны распределяться между бюджетами различных уровней.

Существующая система налогообложения в нефтяной промышленности России носит ярко выраженный фискальный характер, подвержена частым изменениям, не способствует привлечению российских и иностранных инвестиций, а также разработке трудноизвлекаемых запасов.

Значительной изменчивости подвержены основные отраслевые нормативы — ставки платежей за право на добычу нефти, акциза, экспортной пошлины. Например, ставка экспортной пошлины на нефть только в 1992г. пересматривалась 4 раза. Несколько раз претерпевала изменения ставка акциза на нефть, что особенно важно, меняются подходы к расчету акцизных платежей: сначала они были связаны с объемом реализуемой продукции,

проектов в нефтяном секторе; условия формирования и стратегия развития нефтяных компаний.

Предлагаемая статья, посвященная проблемам совершенствования системы налогообложения в нефтяной промышленности России, продолжает тему исследований кандидата экономических наук Анатолия Токарева.

Сектор является единственным на территории Сибири проектно-исследовательским подразделением, способным осуществлять разработку комплексных документов по оценке социально-экономических результатов реализации крупных нефтегазовых проектов: как с точки зрения производственной эффективности проекта, так и с позиций развития экономики районов реализации проектов и решения социальных проблем.

В этой связи для России особый интерес представляет нефтяное законодательство и опыт стимулирования добычи нефти в зарубежных странах. В развитии нефтяных регионов в США, Канаде, Норвегии наряду с техническими и технологическими достижениями важную роль играет налоговая политика правительства, направленная на более рациональное освоение ресурсов нефти и газа. Например, в США важнейшим средством поощрения добычи нефти и газа является налоговая скидка на истощение недр. Российский закон "О недрах" также предусматривает скидку на истощение недр. Но, к сожалению, до сих пор не разработаны механизмы реализации этого важного положения, что не позволяет применять его на практике.

Наряду со скидкой на истощение недр в США используются и другие виды льгот, стимулирующие развитие добывающих отраслей, например, налоговые льготы для обеспечения рентабельности эксплуатации малодебитных скважин. В Канаде нало-

Нефтяная промышленность:

возможности выхода из инвестиционного кризиса

отрасли в материальных и финансовых ресурсах для своего развития.

Проводимая ценовая и налоговая политика не позволяют предприятиям нефтяной промышленности получать достаточный объем собственных инвестиционных ресурсов. Дефицит финансовых ресурсов для развития отрасли еще более усугубляется в результате всеобщего кризиса неплатежей в экономике России, когда предприятия длительное время не могут получить денежные средства за поставленную продукцию.

Чрезмерное налоговое давление является одной из главных причин падения производства в отрасли, и от этого страдают не только производители, но и государство, так как снижаются поступления в бюджеты различных уровней. Совершенствование же налоговой системы может довольно быстро привести к увеличению выпуска продукции. Примеры такого рода уже есть: в 1995 году правительство Татарии предоставило налоговые льготы "Татнефти", и за счет этого предприятия дополнительно добыло несколько миллионов тонн сырья из трудноизвлекаемых запасов. В этом случае льготы было бы правильнее назвать нормальным режимом налогообложения. В 1996 году Госсовет Татарии продолжил такой опыт, снизив на 50% поступающий в местный бюджет налог на пользование недрами в целях стимулирования дополнительной добычи 5,8 млн.т нефти из низкорентабельных скважин.

Одной из первоочередных задач, направленных на вывод отрасли из кризисного состояния, является привлечение отечественных и иностранных инвестиций. По оценкам Всемирного банка и Минтопэнерго РФ потребность сектора в инвестициях составляет около 30 млрд долларов в период до 2000г. Целесообразность инвестиций в нефтяной сектор обуславливается также и тем, что эта отрасль могла бы стать тем "двигателем", который поможет всей российской экономике выйти из инвестиционного кризиса, поскольку привлеченные сюда капиталовложения по технологическим цепочкам будут распространяться сначала на отрасли обслуживающей инфраструктуры, а потом и на другие секторы экономики. Например, по проекту освоения Приобского нефтяного месторождения российской нефтяной компанией "ЮКОС" и американской "Амоко", доходы российских подрядчиков и субподрядчиков (прежде всего в машиностроении) составят 35-47% в общей выручке от реализации продукции (добытой нефти).

Но без налоговой реформы инвестиционная активность в современных условиях останется благим пожеланием. Либерализация налоговой системы является именно тем ключевым звеном, взявшись за которое можно "вытянуть" из инвестиционного кризиса всю экономику страны и нефтяной сектор, в частности.

Существующую налоговую систему в России правильнее называть совокупностью различных налогов, платежей, сборов, поскольку нет понимания

а затем стали выплачиваться на основе фиксированной ставки с тонны нефти с последующей индексацией этой ставки в соответствии с изменением курса доллара.

Без совершенствования налоговой системы использование потенциальных иностранных инвестиций представляется неэффективным и ведет к очередным задержкам с развитием производственной базы российской нефтедобычи и нефтепереработки. Речь идет, в частности, о задержках в реализации проектов Эксимбанка США, который уже подписал кредитные соглашения с предприятиями нефтяного сектора на общую сумму более 800 млн долларов. Например, АО "Нижневартовскнефтегаз" не в состоянии погасить кредит, если предприятие не будет освобождено от уплаты таможенных пошлин и акцизов на экспортируемую для погашения кредита нефть и ввозимое оборудование. К резкому падению прибыли привели изменения в налоговом законодательстве и увеличение затрат на транспортировку нефти. За счет освоения займа "Нижневартовскнефтегаз" рассчитывал восстановить 2000 скважин, ввести в строй еще 240 новых, и дополнительно в течение действия кредитного соглашения добыть 37 млн.т нефти. В случае реализации программы госбюджет получит около 1 млрд долларов.

Анулирование же кредитных соглашений ведет к прямым потерям для российских предприятий. Например, АО "ЛУКОЙЛ-Пермнефть" за расторжение договора выплатило неустойку в размере 1,25 млн долларов (американские банкиры предъявили компании штрафные санкции на 11 млн долларов, но при содействии юридической фирмы сумму удалось снизить).

Налоговый режим в нефтяной промышленности России строится в основном на налогообложении доходов (около 85% налогов), а не прибыли, при значительной доле "фиксированных" (например, "потонных") платежей, т.е. имеющих фиксированную абсолютную величину на единицу объема производства в натуральном выражении. Например, ставки экспортной пошлины и акциза установлены на тонну нефти, соответственно, экспортируемой или реализуемой.

Существующая система налогообложения не отражает современные подходы, присущие мировому нефтяному бизнесу: экономические нормативы часто ставятся в зависимости от одного или нескольких параметров, например, уровня добычи нефти, ее плотности. Такой механизм позволил бы достаточно дифференцированно изымать налоги в зависимости от конкретных условий разработки месторождений.

Другое направление совершенствования налоговой системы — разработка подходов, позволяющих снизить темпы падения отборов нефти, увеличить объемы работ по внедрению новых технологических процессов, методов повышения нефтеотдачи, экономически стимулировать работы по малодебитному фонду и вводу бездействующих скважин.

говы льготы распространяются на нефть, добываемую: из повторно введенных в эксплуатацию скважин, за счет бурения горизонтальных стволов из старых вертикальных скважин, при реализации методов повышения нефтеотдачи.

Принятие в конце 1995 года закона "О соглашениях о разделе продукции" может рассматриваться как путь совершенствования налоговой системы.

Соглашения о разделе продукции предусматривают, что вся произведенная продукция делится на компенсационную и прибыльную части. Компенсационная идет инвестору на возмещение его текущих и капитальных затрат. Часть нефти инвестор передает государству в качестве платежей за пользование недрами. Оставшаяся продукция (прибыльная нефть) делится между государством и инвестором. Из своей прибыльной части инвестор уплачивает налог на прибыль, по ставке, зафиксированной на момент заключения договора.

За исключением налога на прибыль и платежей за пользование недрами, инвестор в течение срока действия соглашения освобождается от взимания налогов, сборов, акцизов и иных обязательных платежей, предусмотренных законодательством РФ. Их взимание заменяется разделом прибыльной продукции на условиях соглашения. Таким образом, инвестор оказывается защищенным от изменений налоговой системы.

Особое внимание при разработке условий конкретных соглашений о разделе продукции необходимо уделить подходам к разделу прибыльной продукции. Пропорции раздела сырья могут устанавливаться в виде шкалы в зависимости от фактически достигнутой рентабельности капитальных затрат или других показателей, характеризующих фактическую прибыльность инвестиций. Такая шкала должна обеспечить возможность инвестору окупить в приемлемые сроки вложенные средства и получить в последующем прибыль, оправдывающую такие вложения с учетом риска. Недостаточно обоснованные подходы к установлению такой шкалы могут привести либо к потере инвестором интереса к проекту и, следовательно, к отсутствию каких-либо бюджетных доходов, либо к весьма ощутимому снижению таких доходов для государства из-за неразумности зафиксированной в соглашении шкалы.

С точки зрения интересов Сибири, важным экономическим условием соглашения о разделе продукции будут являться пропорции распределения поступлений от реализации прибыльной продукции государства между бюджетами различных уровней, прежде всего федеральным и региональными (областными, окружными и местными).

А. ТОКАРЕВ, кандидат экономических наук,
г. Новосибирск.

УЧЕНЫЕ ИРКУТСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ ПРИСТУПИЛИ К РАЗРАБОТКЕ НОВОЙ КОНЦЕПЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ РОССИИ

Экономическая история, как комплексное научное направление, до настоящего времени фактически ограничивалась историей народного хозяйства со свойственным ей описательно-хронологическим методом систематизации эмпирического материала. Вместе с тем экономическая история включает в себя:

1) историю экономики (история экономики по своему содержанию более сложное понятие, чем история народного хозяйства);

2) историю экономической политики;

3) историю экономических учений (на уровне теоретического сознания);

4) историю экономической мысли (на уровне обыденного сознания).

Все это, вместе взятое, есть один историко-экономический процесс, следовательно — целостный предмет научных исследований, требующий разработки единого подхода к пониманию взаимосвязи его сторон и общей логики развития.

Старый, формационно-марксистский подход к изучению экономической истории России был не применим к ней даже в доперестроечные времена, т.к. представлял собой наложение умозрительного трафарета на уникальный вид цивилизационного развития. Новый, цивилизационный подход к анализу экономической истории, ставший в последнее время модным, отбросил, вместе с пятилетней схемой формаций Маркса, понятие общественно-экономической формации вообще, что не позволяет понять качественно различных ступеней российской цивилизации в их внутренней исторической связи. Односторонность каждого из указанных подходов свидетельствует о настоятельной необходимости разработать новую концепцию экономической истории России. В основу этой концепции может быть положен институционально-экономический подход к анализу российской цивилизации.

Общим признаком любой цивилизации, включая и российскую, является институт города, ибо ни один вид цивилизации не существовал и не существует без искусственного выделения людей из природной среды в форме городских рекреаций и аккумуляции в них истинно человеческой культуры. Однако город был условием и результатом развития определенного общественного способа производства, господствовавшего на той или иной исторической ступени цивилизации. Так, российские города VIII—XVIII вв. основывались на аграрной экономике со специфическими для нее формами прикрепления крестьян к земле. Своего предела аграрно-городская формация российской цивилизации достигла в середине XIX века, когда явно обозначилась необходимость перехода к более высокой форме общественно-экономического развития — к промышленно-городской формации. Города России, выросшие на основе индустриальной экономики с характерными для нее формами накопления промышленного капитала и прикрепления рабочих к машинным технологиям, почти полностью исчерпали возможности цивилизационного развития России к концу XX столетия и требуют перехода к новой формации — постиндустриально-городской, со свойственным ей приоритетом накопления человеческого капитала, расширением индивидуальной свободы, развитием творческих способностей каждой личности.

Такова рабочая гипотеза большой и серьезной темы исследования, предпринимаемого учеными Иркутской государственной экономической академии. Она позволит по-иному взглянуть на всю экономическую историю России (включая и доцивилизационный период), по-новому рассмотреть ее движущие противоречия, отразившиеся в экономической политике, экономических учениях и экономической мысли указанных выше общественно-экономических формаций, сделать конструктивный политико-экономический прогноз будущего России. Обоснование новой концепции экономической истории России необходимо для создания современных учебников и учебных курсов истории экономики экономических учений, совершенствования государственных по этим дисциплинам.

Для комплексной разработки темы и привлечения к участию в ней широкого круга специалистов Сибири, Забайкалья и Дальнего Востока в Иркутской государственной экономической академии создан региональный центр научных исследований экономической истории России (РЦНИИЭИ). Региональный центр приглашает к активному творческому контактам историков и экономистов.

Почтовый адрес: 664015, Иркутск, ул. Ленина, 11, к. 210 «А». Телефон: 33-59-14.

Проректор ИГЭА доктор эконом. наук, академик МАН ВШ В. САМАРУХА,

Зав. кафедрой истории, экономических и политических учений ИГЭА, доктор эконом. наук М. РАЧКОВ.

ОБЩЕРОССИЙСКОМУ ДНЮ БИБЛИОТЕК ПОСВЯЩАЕТСЯ...

27 мая 1996 года в нашей стране впервые будет отмечаться Общероссийский День библиотек. Он установлен Указом Президента Российской Федерации № 539 от 27.07.95 по инициативе Российской библиотечной ассоциации, объединяющей библиотеки всех систем и ведомств 28 областей, краев и республик. Целью проведения Дня библиотек является привлечение внимания общественности и широких кругов населения к книге и возможностям ее использования, поощрение чтения, пропаганда библиотек и содействие их развитию.

Станет ли День библиотек узко профессиональным праздником или праздником Книги, Культуры, Знания, Библиотеки для всех слоев населения; возрастет ли роль Библиотеки и престиж библиотечной профессии в обществе; будет ли первый День библиотек исток традиции проведения Праздника Духовности в последующие годы, целиком зависит прежде всего от библиотечной, их энергии и творческой инициативы. В этот день, и не только в этот, библиотечарам нужно стать «громогласными», «приметными» в обществе, уметь осознать и доказать, что они знают об информации больше, чем кто-либо другой. И рассказать вам, читатели, немного о библиотеках — это в интересах нашего общего дела.

Думаю, что не каждый представляет, сколько библиотек функционирует в сибирско-дальневосточном регионе. Только библиотек, обслуживающих взрослое население, — около 18 тысяч. Среди них — массовые, сельскохозяйственные, медицинские, вузовские, научно-технические и академические библиотеки. Органической частью системы академических библиотек является сеть библиотек Сибирского отделения Российской Академии наук. Научные учреждения СО РАН получили интенсивное развитие в конце 50-х годов, тогда же шло создание и сети библиотек. В наши дни это объединенная на основе ведомственного признака централизованная система, возглавляемая Государственной публичной научно-технической библиотекой (ГПНТБ). Не все, наверное, знают, что ГПНТБ (бывшая ГНБ) в Новосибирск была перебазирована из Москвы. С октября 1958 г. начинается «сибирский» этап ее деятельности, становление ее как библиотечно-информационного центра сибирско-дальневосточного региона.

В сеть библиотек Сибирского отделения входят сейчас 65 библиотек научных центров, научно-исследовательских институтов и конструкторских бюро. Несмотря на сложные финансово-экономические условия, появляются новые: за последние 5 лет открыто 5 библиотек.

В общей структуре библиотечных ресурсов региона академические библиотеки занимают скромное место: их 0,5% от общего числа библиотек и имеют они 1% совокупного книжного фонда региона. Однако именно в них сосредоточены ценные фонды научной литературы, в том числе и значительная доля иностранных изданий, поступающих в Сибирь и на Дальний Восток. В небольших городах часто они единственные библиотеки, где хранятся особо ценные научные книги.

Совокупный фонд библиотек НИУ СО РАН (без ГПНТБ) составляет немногим более 4 млн. экземпляров, в ГПНТБ хранится свыше 10 млн. изданий, более 1/3 — иностранная литература. Обслуживают библиотеки ежегодно около 25 тыс. читателей — сотрудников НИУ СО РАН. Выдается им в год около 3 млн. экземпляров литературы, что составляет около 1% по отношению к общей книговыдаче сибирских библиотек. Однако в силу

своей специфики академические библиотеки значительно отличаются от других. Так, если в среднем на одного читателя Сибири приходится 20 книг и прочитывает он в год 25, то на каждого ученого приходится около 200 изданий и прочитывает он их в год больше 100.

Библиотеки Сибирского отделения имеются во многих городах региона, но распределяются они на территории неравномерно. Самое большое их число — в Новосибирском научном центре — 31, в Иркутском центре их 10, в Красноярском и Томском — по 5, в Якутском — 4, в Бурятском — 1, по 1 библиотеке в Барнауле, Чите, Кызыле, Тюмени. По объему, фонду и количеству обслуживаемых читателей они также значительно различаются. Самой большой является «старейшая» библиотека Иркутского научного центра (1949 г.) с фондом свыше 300 тыс. и обслуживающая почти 2 ты-

С 1992 г. ГПНТБ, наряду с традиционными формами взаимодействия, работает с библиотеками региона на основе договоров по комплексной программе услуг. Эта программа определяет такие цели, как:

- создание на базе ГПНТБ крупного регионального политематического центра информации, обеспечивающего обслуживание максимально широкого круга читателей;
- реализацию системы телекоммуникационного доступа удаленных пользователей региона к отечественным и зарубежным источникам;
- организацию в регионе постоянно действующей системы подготовки и переподготовки информационно-библиотечных специалистов.

В настоящее время в ГПНТБ внедрена в эксплуатацию технология на-

ционирует филиал кафедры профилирующих дисциплин Кемеровского государственного института искусств и культуры, студенты Новосибирского колледжа и институтов культуры Сибири и Дальнего Востока проходят здесь производственную практику с дальнейшим предоставлением им работы, широкая сеть курсов: Высшие библиотечные — для специалистов с высшим небиблиотечным образованием, региональные — для сотрудников всех научных библиотек Сибири и Дальнего Востока по определенным проблемам, ставшие традиционными региональные научно-практические конференции, семинары. Новые формы — стажировки сотрудников любой научной библиотеки в интересующем структурном подразделении ГПНТБ, выездные курсы по-

чиналось в 1967 г. с коллекции старопечатных книг, рукописей и произведений искусства, переданных в дар Сибирскому отделению М. Н. Тихомировым. Сейчас она насчитывает более 20 тыс. единиц хранения, собранных главным образом в экспедициях по Сибири и Дальнему Востоку. Рукописи — древние и новые, старопечатные книги — от изданий первопечатника Ивана Федорова до книжек-малюток начала нашего века, выпущенных в типографии «забайкальца Спиридона» — ценные сами по себе, приобретают особую научную ценность в своей совокупности — как зримое свидетельство богатства и своеобразия культурной жизни того огромного края, который по традиции считался сначала только «местом каторги и ссылки», а затем — «краем великих строев и поворота рек». Сектор редких книг и рукописей вырос в музей книги и превратился в подлинный центр изучения книжной культуры региона.

Результаты научных исследований, ведущихся в библиотеке, постоянно издаются. За последние 5 лет опубликовано 365 научных работ, вышло из печати 4 монографии.

Жизнь библиотеки — это библиотечари. В библиотеках НИУ СО РАН работает свыше 180 сотрудников, 85% которых имеют высшее образование, в том числе 57% — высшее библиотечное. В ГПНТБ трудятся высококвалифицированные кадры — здесь работает 33 доктора, 20 кандидатов наук. Из 345 библиотечных работников лишь 24 имеют среднее образование. Настойчивые, активные, владеющие современной техникой, старающиеся видеть новые требования читателей и быстро на них откликаться, они остаются скромными и милыми библиотечарями. Именно такими они должны оставаться на все времена, иначе из библиотеки уйдет жизнь.

В связи с празднованием Общероссийского Дня библиотек многие из них представлены к награждению грамотами Сибирского отделения РАН и администрации Новосибирской области, благодарственными письмами.

Среди них руководители центральных библиотек научных центров — Грабовская Р. М. (Иркутский НЦ), Терская В. Н. (Красноярский НЦ), Палий Л. Д. (Бурятский НЦ), Стафиевская М. Н. (Якутский ЕЦ), Любезных Р. Е. (Томский НЦ), опытные сотрудники библиотек Новосибирского научного центра — Абрамова Г. С. (Институт неорганической химии), Шулуц С. И. (Институт органической химии), Коровина Л. Д. (Институт почвоведения и агрохимии), молодые, инициативные библиотечари Кириллова О. В. (Институт геологии, геофизики и минералогии), Журавлева Л. Л. (Институт ядерной физики), сотрудники ГПНТБ СО РАН — главные библиографы и библиотечари: Леонова А. А. Елкина К. И., Лобкина Л. М., Просандеева Т. В., Галич Л. А., Кузнецова Г. М., Красильникова А. А., зав. секторами Яблочкина И. С., Скобелева Л. В., Шибаева Г. Г., Новикова Н. В., с. н. с. Маслова А. Н., Бородихин А. Ю. и многие другие.

Присоединяйтесь к празднованию Общероссийского Дня библиотек!

Е. АРТЕМЬЕВА, кандидат наук, зав. отделом ГПНТБ СО РАН.

РАБОТНИКАМ БИБЛИОТЕК СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН

Дорогие товарищи!

В день вашего профессионального праздника, первого Всероссийского Дня библиотек, позвольте от всей души поздравить вас и пожелать больших успехов в развитии науки. Вы стоите у начала любого исследования

и сопровождаете его от выбора темы до внедрения. Без информации, без знания того, что сделано предшественниками, что делается в мире, прогресс в науке невозможен.

Мы с вами переживаем тяжелые времена. Недостаточность финансирования сказывается на фундаментальной науке, сказывается и на состоянии ее информационной составляющей. И тем более ценно то, что в этих сложных условиях, с небольшими зарплатами библиотечари продолжают делать свое дело, сохраняя ему верность.

Надежда покидает человека последней. Будем надеяться на то, что власти поймут: без науки, без информации цивилизация обречена.

Примите искренние приветствия. Низкий вам поклон.

Президиум СО РАН.

сячи читателей, самой маленькой — самая молодая библиотека Института лазерной физики (1991 г.) с фондом в 3 тыс. экземпляров и обслуживающая 76 читателей.

По профилю исследований и, соответственно, направленности библиотечно-библиографических ресурсов библиотек распределяются следующим образом: комплексные — 4, по гуманитарным наукам — 2, по физико-математическим и техническим — 27, по науке о Земле — 8, биологическим — 10, химическим — 14.

Приведенные характеристики дают небольшое представление о централизованной сети СО РАН, возглавляемой ГПНТБ.

ГПНТБ не только осуществляет методическое руководство библиотеками академической сети, она — признанный центр всех научных библиотек региона.

С 1966 г. на территории сибирско-дальневосточного региона, значительно удаленного от центра России, функционирует объединение научных библиотек. Входят в него областные (краевые, республиканские) универсальные научные библиотеки Министерства культуры Российской Федерации, являющиеся головными на территории своего края, вузовские библиотеки — методические центры Западной, Восточной Сибири и Дальнего Востока, институты культуры и искусств региона, осуществляющие подготовку библиотечных кадров. Несмотря на принадлежность к различным ведомствам, библиотеки в течение многих лет функционируют в рамках целостной библиотечной системы территории. В этом сообществе ГПНТБ является региональным центром депозитарного хранения литературы, межбиблиотечного абонементов (МБА), информационно-библиографической работы, непрерывного образования библиотечарей.

Нынешняя экономическая ситуация (повышение транспортных расходов, удорожание служб связи) еще больше изолирует сибирские библиотеки. И в этих условиях роль ГПНТБ как главного научно-методического, консультационного центра, центра непрерывного образования для библиотек региона еще более возрастает.

учной обработки документов в режиме локальной сети, действует электронный каталог, завершено создание автоматизированной системы доступа пользователей к ресурсам библиотеки в режиме локальной сети с такими базами данных, как Science citation Index, Current contents и др.; начаты работы по подключению ГПНТБ к сети ИНТЕРНЕТ. Выполняются различные виды работ на основе договоров: комплектование зарубежной литературы за счет средств заказчика, формирование и предоставление проблемно ориентированных баз данных, подготовка всевозможных аналитических обзоров, указателей, дайджестов, реферативной информации по различным проблемам, в т. ч. по внешнеэкономической деятельности, кредитно-финансовому, банковскому делу, вопросам культуры. Библиотеки от ГПНТБ получают методическую помощь по организации и проведению научных работ, разработке программ и методик, документов, ученые ГПНТБ руководят диссертационными исследованиями библиотечарей региона, др. В связи с изменением технологий деятельности библиотек, внедрением различных автоматизированных систем обеспечения потребителей информацией, подключением к сети ИНТЕРНЕТ, особую значимость приобретает обучение пользователей и информационно-библиотечных специалистов. В настоящее время начаты работы по документальному оформлению деятельности ГПНТБ в качестве регионального центра повышения квалификации и переподготовки кадров научных библиотек всех систем и ведомств Сибири и Дальнего Востока. Достаточная материально-техническая, учебно-методическая, кадровая база ГПНТБ, а также привлечение ведущих специалистов из региональных вузов культуры позволяют организовать работу центра на высоком уровне.

Система непрерывного образования библиотечных работников региона уже сложилась. В ГПНТБ функ-

вышения квалификации по заявленной библиотечным учреждением теме.

В ГПНТБ действует очно — заочная аспирантура, единственная библиотечная за Уралом, которая привлекает все большее число специалистов. С 1990 г. по настоящее время здесь обучались и обучаются представители библиотечно-информационных учреждений Хабаровского, Красноярского, Алтайского краев, Кемеровской, Новосибирской, Омской, Амурской, Томской областей, республик Тува, Саха (Якутия), Бурятия — всего из 17 библиотек и институтов культуры региона. Каждый год защищается по 2—3 кандидатских диссертации. В настоящее время при ГПНТБ создан диссертационный совет по защите кандидатских диссертаций по специальностям библиотечное и библиографоведение (педагогические науки) и книговедение (исторические науки).

ГПНТБ СО РАН — это научно-исследовательское учреждение. Здесь ведутся научные исследования по библиотечному и библиографоведению, книговедению и информатике. Результаты исследований позволяют постоянно совершенствовать формы и методы информационно-библиографического обслуживания ученых и специалистов региона, повышать качество информационного сопровождения фундаментальных научных исследований СО РАН.

Изучение книжного дела Сибири и Дальнего Востока, которое ведут ученые ГПНТБ, позволяют внести существенные коррективы в устоявшееся представление об уровне культуры Российской провинции, по-новому осветить широкий круг вопросов, связанных с развитием полиграфического производства, книгоизданием, выпуском книг на языке коренных народов и, в конечном итоге, представляет дополнительную информацию о развитии в регионе просвещения, экономики и науки.

Вероятно, многие слышали об уникальном собрании редких книг и рукописей ГПНТБ СО РАН. Оно на-



С 16 по 19 мая в новосибирском Академгородке прошел международный молодежный форум Интернеделя, организованный Сибирской молодежной инициативой и Новосибирским государственным университетом при помощи и содействии многих организаций и фирм, международных и российских. В работе форума приняли участие представители неправительственных молодежных организаций более сорока стран: Молодые европейские федералисты (из Великобритании, Чехии, Хорватии, Италии), Международный молодежный христианский обмен, Немецко-русский обмен, Голландская студенческая ассоциация ООН, Европейская конфедерация молодежных клубов, Европейская молодежная лесная акция, Европейский молодежный совет Бахаи, Хорватский клуб международного сотрудничества, Российская ассоциация ООН, Центр социально-практического просвещения „Голубка“, Экологическая организация „Радуга“ (Россия); представители ООН: Анна Баллетбо, член комиссии по глобальному управлению (Испания) и Майкл Маккой, сопредседитель центра „Гражданское взаимодействие для устойчивого развития“ (США), д-р Д. Серра из Всемирной федерации исследований будущего (Испания), Андрей Шаронов, председатель Государственного комитета РФ по делам молодежи, Андрей Селиванов, член Комитета по делам женщин, семьи и молодежи Государственной Думы, Александр Сунгуров, из Центра „Стратегия“ (Санкт-Петербург), член Всемирной федерации исследований будущего и др.

По традиции одной из составляющих Интернедели был семинар, в этом году он назывался „Глобальное управление для устойчивого развития“. С сообще-

ниями на пленарных заседаниях выступили А. Шаронов — „Молодежь и устойчивое развитие“, М. Маккой — „Общественные организации и система ООН на пути к устойчивому развитию“; О. Понизова, исполнительный директор российского центра „Эко-согласие“ с проектом „Хартии Земли“; проф. Анна Баллетбо — „Глобальное управление: реалии и перспективы“.

Кроме пленарных сессий в рамках форума работали семь

проблемам устойчивого развития и глобальному управлению этим развитием, участию в решении этих проблем неправительственных организаций, женских и молодежных. С уходом в прошлое холодной войны мир перестал делиться на коммунистический и капиталистический; казалось бы, исчезло великое противостояние, прикрываясь которым большинство стран работало на вооружение. Но чтобы термин „устойчивое развитие“, обозначающий гармонию человеческих отношений, человека и природы, стал нормой жизни на Земле, требуется решить множество проблем, связанных с уничтожением ядерного, бактериологического, химического

ги по удовлетворению материальных потребностей.

На первый план в мире вышло противостояние богатого Севера и перенаселенного нищего Юга. Развивающиеся страны Африки и Латинской Америки не могут пройти тот длительный и опасный по воздействию на природу путь развития, которым шло большинство развитых стран. Есть только один безопасный путь развития, если добровольную помощь в оснащении развивающейся про-



своя собственная страна строит перед острейшими проблемами. На повестке одной из дискуссионных групп обсуждались две оценки социально-политического положения России в преддверии выборов. Из выступления профессора НГУ В. Фофанова явствовало, что Россия в ходе ломки социалистической системы потеряла больше, чем приобрела, и что она уже несколько лет находится в состоянии гражданской войны. Доктор А. Сунгуров из центра „Стратегия“ (Санкт-Петербург) доказывал, что реформы начались не из-за прихода демократов к власти, а сама система исчерпала свои возможности, и несмотря на тяжелое положение, страна движется по пути демократизации.

В общем, пересказывать все, что обсуждалось на семинаре Интернедели, безнадежное дело. Но год от года семинар растет в организационном плане, и в содержательном.

Кроме рабочей части Интернедели — семинара, в ДК „Юность“ с неизменным успехом прошли концерты музыкального фестиваля, в котором принимали участие музыкальные группы „Ят-ха“ (Кызыл-Москва), „Биосинтез“ (Кызыл), „Несчастный случай“ (Москва), „Der Volz“ (Мюнхен), „Иван Кайф“ (Новосибирск—Москва), „Кросс-роудз“ (Москва), „Сплин“ (Санкт-Петербург), „Табык“ (Якутия) и негритянский певец Тим Стронг.

Завершилась Интернеделя, как обычно, шоу „Маевкой“, где при огромном скоплении молодежи состоялся гала-концерт на открытом воздухе, а ровно в полночь над университетским городком рассыпались звезды фейерверка.

В. МИХАЙЛОВА,
наш. корр.

Фото В. НОВИКОВА.

МЫСЛИТЬ ГЛОБАЛЬНО, ДЕЙСТВОВАТЬ — ЛОКАЛЬНО

дискуссионных групп: стратегии деятельности молодежных организаций в области окружающей среды и развития; возможности

оружия, захоронением радиационных отходов, ликвидацией экологических катастроф, вызванных разливами нефти, лес-

мышленности современными безотходными энергосберегающими технологиями окажут индустриальные державы. Те же проблемы сейчас возникают и в странах Восточной Европы. Для утверждения новых отношений нужна новая система ценностей, новая этика и мораль, добровольное ограничение потребностей. Эти изменения должны произойти на уровне каждого человека. А начинать эту работу придется добровольным волонтерам, неправительственным организациям, цель которых — подготовить общественное мнение и при необходимости оказывать давление на правительство в принятии разумных решений. Должен быть какой-то глобальный надгосударственный, общественный разум, который предвидел бы, прогнозировал, предупреждал глобальные проблемы, ведущие к катастрофам. Эти функции может выполнять и Организация Объединенных Наций, приняв в свои ряды новые государства и пройдя через основательные реформы.

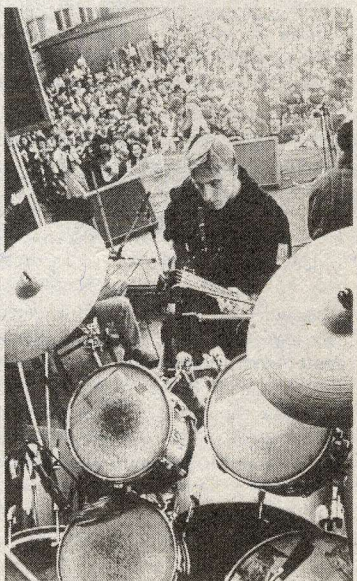
Трудно думать о глобальных проблемах человечества, когда



федерализма в решении глобальных проблем управления; исследования будущего мировой культуры; реформирование ООН с точки зрения молодежи; роль женщин в социальном развитии; работа с молодежью; социально-экономическая ситуация в России.

Большая часть докладов и обсуждений, согласно названию, были посвящены глобальным

ными пожарами, вырубкой тропических лесов и т.д.; международным терроризмом, локальными войнами, нарушением прав человека, болезнями, социальными проблемами. Национальные правительства в первую очередь думают об экономическом процветании своих граждан, а не о тех глобальных последствиях, к которым могут привести неосмотрительные ша-



ДАЙДЖЕСТ

НАУКА

Опубликованы указы Президента РФ: "О некоторых мерах по усилению государственной поддержки науки и высших учебных заведений РФ" (о грантах молодым ученым, о повышении пенсий преподавателям и профессорам, о статусе ректора, о правах собственности на здания, "Поиск" N 14) и "О мерах по развитию фундаментальной науки в Российской Федерации и статусе Российской академии наук" ("Поиск" N 16). Президент сообщил об этом Указе на торжественном заседании, посвященном 100-летию со дня рождения академика Н. Н. Семенова. В этой же речи он сказал, что один из важнейших пунктов его предвыборной программы — "Демократическая Россия есть и будет великой научной державой" (там же).

К сожалению, конкретные цифры не позволяют разделить этот оптимизм. В "Вестнике РАН" N 3 опубликована аналитическая статья С. Симановского, руководителя Центра сравнительных экономических исследований Института международных экономических и политических исследований РАН "Критическая масса" интеллектуального потенциала и технологической безопасности России". Вывод автора — "Россия выступает в качестве добровольного донора "мозгов" для мирового сообщества, истощая свой интеллектуальный ресурс, снижая его до уровня нижнего предела "критической массы", а по Дж. Оруэллу — "кто владеет "мозгами", тот владеет миром".

Другая статья С. Симановского "Технологическая безопасность страны" (НГ 4.04) содержит еще более мрачные выводы. Один из них: "В результате резкого сокращения кадрового потенциала российской науки и техники... существенно снизился качественный уровень и конкурентоспособность отечественной промышленной продукции". По оценкам международных экспертов "Россия в 1995 г. занимала в перечне конкурентоспособности 48-е место, уступая Китаю (34-е), Индии (40-е), Мексике, Польше, Венгрии и даже Венесуэле". Что же касается помощи Запада для поддержки научно-технического потенциала России, то "в обмен на нее Запад получает практически беспрепятственный доступ к информации о российском научно-техническом потенциале, к его новейшим достижениям... что на деле означает перелив на Запад существенной части национального богатства России без эквивалентного возмещения".

Небольшой пример: в Технионе — израильском технологическом университете, входящем в число 10 крупнейших университетов мира (10 тысяч студентов) — пятая часть всех профессоров и около половины обучающихся — из бывшего СССР ("Сегодня" 28.03).

Состояния Российской академии наук и итогам ее деятельности в 1995 году было посвящено расширенное заседание Президиума РАН ("Поиск" N 14). О тональности его можно судить даже по заголовкам: "На старых запасах", "Адаптируясь, сохранить потенциал", "Внимание растет, а деньги убывают".

Объявлены финалисты третьего конкурса научных проектов по программе "Российские общественные науки: новая перспектива". Новосибирцы на третьем месте после Москвы и С.-Петербурга ("Поиск" N 15).

На какие средства живут ученые? Проведенный опрос 2510 научных сотрудников и инженеров показал, что для большинства опрошенных источники дохода — "в родном учреждении, регулярно подрабатывает только 21 процент" ("С миру по нитке", "Поиск" N 17-18).

СО РАН, "Вектор" и другие

Итак, принято постановление правительства РФ о создании научно-технологического парка "Новосибирск" (РГ 26.03, СС 28.03). Его прокомментировал председатель комитета по научно-технической политике администрации П. Решедько ("В расчёте на интеллект", СС 5.04, "Технопарк нужен. Особенно — нам", НС 11.04). "Не секрет, что сегодня расплодилось достаточно количество мини-фирм, возглавляемых бывшими научными работниками, которые

предлагают в качестве товара какие-то свои или ворованные разработки в различных областях науки. Наш технопарк должен помочь этим фирмам в освоении новых наукоемких технологий и организации мелкосерийного производства конкурентоспособной продукции в условиях рыночных отношений".

Возможно, создание технопарка облегчит и решение проблемы безработицы в научной среде. Пока что этими проблемами занимается открытый в январе этого года в Академгородке центр социальной адаптации и переподготовки кадров высшей квалификации ("Как не остаться на обочине жизни", "Ведомости" 26.04-2.05).

Множество мелких информационных посвящено далеко не мелким раз-

На страницах "Восточно-Сибирской правды" (9.04) — разворот, посвященный ярмарке интеллекта "Наука, образование, новые технологии" в Иркутске. Открывается подборка материалов статьей председателя президиума Иркутского научного центра чл.-кор. РАН Г. Жеребцова "Наследники Ломоносова".

Недавно избранный председатель Бурятского научного центра доктор наук И. Гордиенко поделился опытом — как помогает ученым Республика Бурятия. В ноябре прошлого года вышло постановление Правительства Республики Бурятия "О мерах государственной поддержки образования и науки", готовится Закон о науке, задуман выпуск журнала "Бурятский потенциал: образование, наука, технология" ("Бурятия" 19.04).

ТЭЦ ("Гаси котлы", РТ 20.04). Предприятиям предписано "уменьшить свои аппетиты в потреблении энергии".

Из кратких информационных: в Западной Якутии открыто новое месторождение алмазов, началась реконструкция Актаского горно-металлургического предприятия — единственного в России производителя ртуты, ущерб от свалок на Алтае оценивается в 1,8 млрд руб. в год (НС-С 09.04).

Все больше внимания привлекают проблемы Севера. "Север не должен быть крайним в очереди за нормальной жизнью" — считает президент Республики Саха (Якутия) М. Николаев ("Известия" 27.03).

Готовится учреждение межрегиональной ассоциации "Арктическое соглашение" (РТ 05.04), планируется

Байкал в список объектов мирового наследия, подлежащих первоочередной охране. Другая же — ЮНИДО — пришла к выводу, что целлюлозно-бумажный комбинат на Байкале не так уж страшен, надо только его переснастить... По этому поводу бьет тревогу Байкальский центр экологических и гражданских инициатив ("Приговор Байкалу — модернизация", СЗС N 4, апрель).

Продолжаются сообщения о снижении плотности озонового слоя над Гренландией, Сибирью, Антарктидой. Министр охраны окружающей среды и природных ресурсов В. Данилов-Данильян считает, что без финансовой поддержки мирового сообщества Россия не сумеет выполнить требования Монреальского протокола по снижению производства хладонов, разрушающих озоновый слой. Хотя в России разработаны экологически безопасные холодильные установки, но на их выпуск тоже нет средств ("Кто "съедает" наш озоновый слой", ИГ N 24). Есть даже предложения использовать для исследования и, возможно, восстановления озонового слоя артиллерийские орудия ("Самая мощная в мире российская пушка может "ремонттировать" озоновый слой", РВ 05.04).

ЭКОЛОГИЯ

Сведения о тревожных экологических ситуациях: "Около 30 подземных ядерных взрывов прогремело в Сибири по заказу министерства" (геологии), ВН 12.04; среди проблем сибирского леса не последняя — это неустойчивость зрелой, уже перестойной древесины, которая начинает поглощать кислород и поглощать углекислый газ. По мнению главного лесничего Новосибирской области В. Роговцева, необходимо построить рядом с Новосибирском целлюлозно-бумажный комбинат (ДС N 14). Уровень загрязненности атмосферы Новосибирска выше среднего по России ("Старайтесь не дышать глубоко", ВН 12.04).

Предстоит серия экологических форумов: Международный конгресс "Экологические проблемы больших городов: инженерные решения", в оргкомитет которого вошел академик В. Коптюг, главы администраций Красноярского края и Кемеровской области (ЗМ N 10); в Москве всероссийское совещание по борьбе с экологическими правонарушениями (РВ 10.04), в Томске международная конференция "Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека" (ЗМ N 10).

"Очищение карманов" — так называется большая (почти на полосу) статья академика М. Лемешева, председателя Высшего экологического совета при Комитете по экологии Госдумы РФ и А. Максимова, ответственного секретаря национального комитета РФ по Международной гидрологической программе ЮНЕСКО. Подзаголовок статьи — "Что скрывается за помощью, оказываемой Всемирным банком реконструкции и развития в решении экологических проблем России". В ней авторы подробно разъясняют вредоносность разработанного банком проекта по управлению окружающей средой России, под который будет дан займ в 110 млрд долларов. Похоже, что старая система сбора информации и принятия решений будет практически разрушена, а новая будет под полным контролем Всемирного банка, причем значительная часть займа уйдет на оплату услуг и содержание иностранных советников. Вывод авторов: "Нельзя допустить реализацию предложенного экспертами МБРР проекта, наносящего ущерб национальным интересам России... Это будет еще один шаг на пути колонизации нашей страны" (СР 20.04).

Н. АЛЕКСЕЕВА.

Принятые сокращения: ВН — "Вечерний Новосибирск", ДС — "Деловая Сибирь", ЗМ — "Зеленый мир", ИГ — "Инженерная газета", КП — "Комсомольская правда", МС — "Молодость Сибири", НГ — "Независимая газета", НН — "Новосибирские новости", НС — "Новая Сибирь", Н-С — "Наблюдатель - Сибирь", НСГ — "Новая сибирская газета", РВ — "Российские вести", РГ — "Российская газета", РТ — "Рабочая трибуна", СЗС — "Сибирское здоровье сегодня", СС — "Советская Сибирь".

В ЗЕРКАЛЕ ПРЕССЫ

(апрель)



работкам институтов СО РАН: "Взрыв соединяет любые металлы" ("Ведомости" 29.03), "Перспективный антисептик", "Битум из угля", "Линии-доноры пшеницы" (СС 17.04), "Чистое топливо из ... отходов" (ИГ N 22), "Саморегулирующаяся пленка" (СС 23.04), "Институт теплофизики и Новосибирский металлургический комбинат внедряют электросберегающую технологию" (НН 13.04) и др. О перипетиях их освоения практикой можно только догадываться — ведь даже могучий ИЯФ, давно известный своей тесной связью с практикой, все еще "недорабатывает" на пути к рынку — об этом повествует Р. Нотман ("Нетерпимость эрудитов", СС 12.04). Практики, например, хотят иметь замечательные рентгеновские установки ИЯФ, многократно снижающие облучение пациентов, но уже модернизированные, более быстродействующие, более приспособленные к нуждам здравоохранения.

О неожиданном практическом выходе фундаментальной работы, начатой академиком Д. Беляевым, по "моделированию" процесса эволюции на примере "одомашнивания" лисиц рассказала Т. Ткаченко в статье "Эксперимент длиной в жизнь" (НС 18.04). "Одомашненных лисиц недавно закупила Финляндия, где "зеленые" протестовали против разведения зверей в клетках, а теперь есть надежда, что они ("зеленые") согласятся, что "добрые" лисицы уже не страдают от такой жизни.

Информация — хлеб науки. О развитии ГИС — геoinформационных систем — статья Р. Нотмана ("Ответ даст ГИС", СС 16.04). Большое внимание новосибирской научной общественности привлек семинар по проблемам электронных публикаций, проходивший в Институте вычислительных технологий ("Математики нашли общий язык и будут общаться на ISO", НС 25.04).

Расследование КП (19.04) называется "Землетрясением по противнику — пил!" В нем повествуется о разработке "тектонического оружия" — возможности вызывать землетрясения и цунами с помощью ядерных взрывов. В частности, по заданию Н. С. Хрущева прорабатывался вариант затопления части Американского континента волнами, вызванными подводными взрывами. Однако в итоге выпущенных расчетов Сибирское отделение Академии наук через Министерство обороны попросило руководство ЦК КПСС прекратить эту перспективную работу".

"Приговоренный к смерти вирус оспы живет в Новосибирске. Казнить его или помиловать? — спорят ученые (КП 27.04). Речь идет о коллекции оспенных вирусов, переведенной в 1994 г. из Москвы в Новосибирск, в Госцентр "Вектор" в Кольцово (ввиду того, что московские санитарные власти запретили работать в столице с особо опасными инфекциями). Одни за ее уничтожение (а вдруг авария?), другие — за сохранение и изучение, результаты которого могут помочь в борьбе с другими вирусами, в том числе СПИДа.

Родилась еще одна Академия — науковедения. Как считает автор статьи проф. И. Эйнгорн, "многолетний опыт становления науковедения в Сибири внушает оптимизм". В 1996 г. новоявленная Академия науковедения планирует сразу две международные конференции: "Рынок в науке и наука — рынку" и "Роль науки и образования в устойчивом развитии общества" (СС 23.04).

СИБИРЬ

Постоянная тема публикаций по Сибири — энергетические ресурсы и состояние энергетики.

Природными богатствами Сибири все больше будет прирастать дальше зарубежье. "Нефтегазовая река XXI века возьмет начало в Сибири и потечет в Пекин, Шанхай и далее..." (РГ 20.04) — правительство РФ одобрило проект Соглашения с КНР о строительстве газопровода из Восточно-Сибирского региона в Китай, а также для транзита в третьи страны Тихоокеанского побережья. В мае в Сан-Диего (США) пройдет презентация первой в мире электронной карты нефтегазоносности России, а также карты по 124 видам полезных ископаемых из 6 тысяч месторождений на территории бывшего СССР. И продаваться будет всего-то за 500-700 долларов ("Институт нефти и газа решил торговать картами", "Сегодня" 16.04).

"Сейчас век ТЭК" (СС 03.04) — рассказ о современных проблемах топливно-энергетического комплекса (по материалам анализа в рамках программы "Сибирь"). Частный пример: "Энергоснабжение Новосибирской области находится на грани аварийной ситуации" (НН 13.04). Из-за накопившейся задолженности по платежам она может быть отключена от системы "Сибэнерго". Задолжала область и угольщикам, поэтому есть угроза остановки и Новосибирских

создать Арктический совет — постоянно действующий орган приполярных стран (ИГ N 23).

Газета "Республика Саха" (20.03) сообщает: "Якутия готовится к приему гостей — в Якутске летом пройдет Генеральная ассамблея и 1-я Международная конференция Академии Северного Форума". Один из организаторов этой встречи — Международный центр СО РАН по развитию северных территорий.

В Москве недавно отмечалось 1450-летие первого тюркского каганата. Писатель Бронтой Бедюров, алтаец, размышляет о евразийской цивилизации и взаимоотношениях русского и коренных народов Сибири: "Ни один малый народ, войдя некогда в лоно России, не исчез, не растаял, наоборот, укрепился и приумножился" ("Вспомним прошлое — объединимся в настоящем", "Правда", 17.04).

Нынешняя Сибирь — территория динамичного перемещения населения. "Берегитесь! Стоять на пути волны переселенцев опасно! Ученые предупреждают администрацию регионов Западной Сибири: поток беженцев будет возрастать (НСГ 29.03).

Подробному анализу этих явлений была посвящена проведенная Институтом истории СО РАН международная конференция "Народонаселенческие процессы в региональной структуре Сибири XVIII-XX веков" (ВН, 09.04).

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

Опубликована представленная Правительством РФ и утвержденная Указом Президента РФ Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию (РГ 09.04). Ее прокомментировал научный обозреватель "Советской Сибири" Р. Нотман ("Устойчивое развитие узаконено", СС 16.04). Своими горькими размышлениями поделился с читателями "Восточно-Сибирской правды" Валентин Распутин ("Отчаяние или конформизм", 10.04). По его мнению, сейчас разрушается не только природа, но и сам человек, поэтому наша нравственность только "слабо поскуливается", вместо того, чтобы решительно вмешаться в происходящее. "Двойной подход к проблеме экологии и выживания — убийственная ловкость, которой придают сегодня мир, на каждом шагу противоречая сам себе и подчеркивая собственные же благие порывы". Пример тому — отношение к Байкалу. Одна организация ООН — ЮНЕСКО — готова включить

ПРЕДСТАВЛЯЕМ АВТОРА:
Маркушин Юрий, научный сотрудник Новосибирского института биоорганической химии СО РАН, 36 лет. Окончил физический факультет НГУ, женат, сын — школьник.

Это — фрагменты из его первой книги — «фэнтэзи», литературный дебют на страницах «НВС».



Смеркалось. В бойницах башни догорали последние лучи солнца. Из кучки предметов на полу выделялся найденный на дороге таинственный кристалл. Его грани излучали особенный неяркий свет, — казалось, разгорается пламя. Ореол голубоватого цвета отклонялся в сторону от свисающих, гуляющих в старой башне. Эд поднес руку к пламени и, не почувствовав жара, поднял камень. Сияние осветило коридор и злополучную дверь, за которой держали Нику.

Юноша подошел к двери с пылающим камнем в руках, и в который раз обследовал ее, ища слабинку. Освещая, ненароком коснулся ее металлической поверхности. Голубые языки потянулись к металлу. Секунда — и вся дверь уже охвачена холодным пожаром. Эд выпрямился и отступил назад. Изъявленная ржавчиной дверь утонула в нахлынувшем потоке голубого огня. Волны вздымались и пенились, захлестывая выступающий над голубым безумием одинокий остров замка с дужкой, толпиной в два пальца. Восхитительное зрелище заворачивало. С самой же дверью, похоже, ничего не происходило. Она оставалась такой же холодной и темной.

Нет, что-то изменилось. Тонкие трещинки паутиной покрыли металлическую поверхность. Трещины множжились на глазах, пересекались и сливались друг с другом. Это длилось недолго, пламя стало ослабевать. Было заметно, как его голубые языки стягивались внутрь трещин. В тех местах неровности, царапины сглаживались и трещины на поверхности пропадали, металл оплывал, — он будто светлел.

Всмотревшись, Эд различил в зеркальной мозаике двери свое отражение с голубым камнем в руке и еще одну темную фигурку. У нее были свет-лы-е-во-ло-сы.

— Ника, — позвал юноша.

Он шагнул вперед и прижался к двери лицом. Его обдало холодным дождем, — дверь рассыпалась на мелкие кусочки. Вперемежку падали стеклянные и металлические осколки. Последним с грохотом упал на каменный пол неповрежденный замок.

— Ника, — чуть слышно позвал юноша, — я пришел за тобой.

Спасаясь от погони Эд и Ника попадают к варламам...

Биолог Скайс без доклада вбежал к Верховному Правителю варламов.

— Ваше превосходительство, результаты тестов ошеломляющие!

— Но это еще не повод нарушать субординацию, — Верховный недовольно поморщился.

— Но, Ваше превосходительство, поверьте, я бы никогда не осмелился, если бы не были затронуты Основы.

— Что?! Скайс, вы отдаете себе отчет? Что вы говорите? Доложите внятно. Вы обследовали юношу?

— Да. И для контроля по стандартным методикам оценили уровень развития местных животных...

— Хорошо, Скайс, понятно. Продолжайте.

— Позвольте мне вкратце напомнить, о чем идет речь, — и, поскольку Верховный не возражал, торопливо продолжил: «Подобные тесты мы проводили на всех планетах с развитыми формами жизни. Кроме томографической, нейродинамической тесты включали и набор головоломок с определенной

целью — достать приманку и избежать наказания. Постепенно задания усложнялись и, таким образом, мы убивали сразу двух зайцев: оценивали текущий уровень мозговой деятельности аборигенов и — плюс к этому — их способность к обучению.

Как известно, легче всех обучается человек, похуже — два-три вида человекоподобных животных, а дальше идет группа из десятков видов с явно пониженными способностями, и так — до основания пирамиды в сотни и сотни тысяч примитивных живых существ».

— Это так. И что вы получили?
— Невозможно поверить!
— И все же?
— На этой планете все наоборот!

Эд, главный герой из заштатного средневекового городка силой обстоятельств оказывается вовлеченным в интриги вселенского масштаба. В борьбе за дорогое ему существо он познает горечь предательства и силу человеческой любви. Коварство черной магии преследует Эда, но некие таинственные силы оберегают его.

Множество разных людей встречает он на своем пути: странствующих рыцарей, одержимых идеей мирового господства, и удивительный народ — варламов, пришельцев из космоса, деликатно и исподволь внедрившихся в живую ткань земного сообщества, а также могущественного дракона — хранителя, скрывающегося во мраке глубоких пещер, в лапах которого — судьба человечества.

— То есть? Что вы хотите этим сказать?

— Я пытаюсь объяснить, что высшим развитием на планете обладает большинство изученных нами видов животных. Упрощенным — меньшая часть. Пирамида развития перевернута! Два-три примитивных вида подпирает сотни, если не тысячи видов высокоинтеллектуальных существ.

Правитель напряженно всматривался в лицо биолога, словно перечитывая по нему услышанное, и задал очень важный вопрос: «Какова степень развития мозга животных на вершине пирамиды?»

Скайс ответил столь же напряженным взглядом и с хрипотцой в голосе сказал: «Она соответствует градации, принятой в Межзвездном табеле для разумных существ».

В воздухе повисла долгая пауза. — Вы хотите сказать, — Правитель медленно подбирая слова, — что все, что здесь ползает, бегают и летает — разумно? Скайс кивнул: «Почти все. Около восьмидесяти процентов всех изученных видов».

— А местные жители? — почти выдохнул Правитель.

— Их мы не исследовали. Но они, без сомнения, разумны.

— Я понимаю, но какова степень их умственного развития?

— Трудно сказать заранее. Мы могли бы протестировать юношу и девушку. С их согласия, разумеется, — и, помолчав, добавил, подчеркнув первую фразу: «Как я уже докладывал, данные по аномальному развитию местных форм жизни переданы на орбитальный компьютер».

Правитель высоко поднял бровь, услышав об очередном нарушении субординации, но спросил иначе: «Так-так. Ответ получен?»

— Только что.

— Дайте взглянуть. Что это?

— Логический анализ отчета.

— Но из него следует, что на Земле не может быть Оразумляющего

центра. В противном случае, как тут сказано: «...большинство живущих на планете обрели бы развитый и полноценный разум». Чего мы, очевидно, не наблюдаем. Ни один из аборигенов ничего не смыслит в современной технике.

Скайс поправил: «Я должен заметить, что речь идет о центре, который воздействует на всю планету. Именно такой центр исключен. Поскольку он довел бы задатки интеллекта у местных животных до уровня разумного взрослого человека».

— Вы уже смонтировали стационарный Оразумитель?

— Техник Лимб докладывал сегодня утром, что механикоэлектронная часть в сборе. Био- и физио-социальные блоки — еще в упаковке.

— Эксперименты с земными животными придется приостановить. Кроме явно примитивных форм. Сколько, вы говорите, здесь таких? Две-три? Вот-вот, с ними и работайте.

— Ваше превосходительство, но здешние животные, хотя по уровню развития и близки к нашим собственным детям, они ведь не прошли курса Оразумления и не могут считаться цивилизованной расой!

— Увы, — Правитель с явным удовольствием ставил этого высокочука Скайса на место. — Эксперименты над мыслящими существами допускаются лишь с их согласия. Так? Согласие мы получить не можем, потому что они недостаточно разумны

для Ассоциации, невозможно передать словами! Вторично открытую планету буквально «разрывали на части».

В этот момент Экспертный Совет Ассоциации наложил вето на стихийные посещения Земли. В какой-то месяц окружающее пространство очистили от всех сколько-нибудь значительных предметов, могущих обрушиться на поверхность Земли. Самодеятельные экспедиции были отозваны. Вместо них сформирована единая экспедиция по изучению и сохранению животного разума.

Ее и возглавил ведущий специалист в области эволюции разума Стоянс. Титулом Верховного Правителя наградили его психологи, изрядно поработавшие, чтобы придать внезапной экспедиции облик земного поселения.

По стандартной программе оразумления остальных и вновь открытых миров Оразумляющий центр ввезли и на Землю. Экспедиция Стоянса готовила расконсервацию, монтаж и адаптацию установки к местным условиям.

Центр этот ориентирован на выработку у детей стереотипов осмысленного поведения. За счет наведения классических образов мозг приобретает способность к обучению, разрывались жестко детерминированные рефлекторные цепи, генетически присущие мозгу. Он становился более гибким, способным к ассоциативному и логическому мышлению. Определенные изменения касались и вспомогательных органов, снабжающих

Юрий Маркушин

ЗАПОВЕДНИК РАЗУМА

Отголоски далеких событий грозными зарницами извещают о себе — это и древние рукописи, больше запутывающие, чем проясняющие действительность, и жестокие войны бессмертных титанов, и происхождение Земли.

Юноше предстоит пройти через суровые испытания, узнать — кто он такой и найти свое место в многоликом царстве живых существ, объединенных понятием «Земля».

Эд пытается освободить едва знакомую девушку из застенков герцога Валлея...

организм гормонами, ферментами, медиаторами и множеством других таких же мудреных, но совершенно необходимых для взрослого разумного человека веществ.

Создание подобных комплексов — гордость цивилизованного сообщества.

Естественно, прошли тысячелетия, прежде чем жители галактик раскрыли и воспроизвели в лабораториях (а впоследствии и в организме человека) эту сложнейшую цепь биохимических реакций, биофизических полей и создали центры Оразумления.

Параллельно с внутренними загадками осваивались и тайны внешнего мира. С началом межзвездных, а затем и межгалактических полетов, цивилизация дополняла свою картину мира и, в соответствии с непрерывной программой оразумления, изменялась сама.

Межзвездное содружество принимало всех в свои члены и первым шагом в этом случае была передача разума как величайшей ценности бытия.

— Да, величайшей ценности, — повторил Верховный Правитель и прошелся по комнате. Его внимание привлекло легкое шуршание. По краю стола пробиралось небольшое земное коричневое насекомое. Правитель машинально хотел снести его на пол. Но на пол-пути рука его замерла.

Он вспомнил, что не спросил у Скайса список разумных животных этой планеты...

Обманом и подкупом преодолев околосредний кордон, на Землю тайно прибывает Вингстрем. Под видом странствующего барона он ищет здесь ключ ко вселенскому владению. Эд встает на его пути, не имея, казалось, ни единого шанса на успех.

Сиреневые облака опоясывали небо. Всполохи над горами грохотом отзывались в ущелье. Лесник Ипат и Ника пробрались между камней. Ника то и дело оступалась и поскользывалась. И не упала лишь по-

тому, что отец вовремя подхватывал ее. Шли молча, потрясенные происшедшим. Ника шла, не разбирая дороги. Ипат хмурился и сосредоточенно смотрел вперед. До сих пор не верилось, что они вырвались из лап Черного барона, но потеряли Эда. Легкий туман клубился по склонам гор, закрывая далекое неяркое светило.

— Облака опускаются в долину. Это — к несчастью, — отметил про себя лесник.

Дорога и усталость, между тем делали свое дело. Кровавоточащая рана памяти Ники подернулась тонкой поволокой. В глубине отчаяния забрезжила надежда: «А что, если Эду удалось спастись?»

Но огромная тень черного всадника, опускающего меч на голову юноше перечеркнула эту надежду. В памяти всплыл ее собственный пронзительный крик. Острая боль резанула голову. Ника взмахнула руками и потеряла сознание.

Еще один персонаж, который сам прорывается к главной роли — герцогская дочь Ванетта Валлей...

В подземельях родового замка она ищет разгадку своего происхождения.

Жарко пылал огонь под огромными чанами, развешенными по кругу. В каждом закипала мутная вода с прожилками водорослей. Лишь в одном, центральном, плескалась колодезная вода. В ней плавали кусочки льда, вынутого из самых глубоких погребов замка.

Ванетта торопливо добавила во все сосуды кроме одного высушенные корни и листья. Боясь ошибиться, она поминутно сверялась со списком. Закончив, высоким дрожанием от волнения голосом произнесла заклинания.

— Не обманула бы старуха-вещунья, даром, что старая да дряхлая. Увидишь, говорит, свою судьбу. И засмеялась, бррр, аж холод пошел по спине, — Ванетта слегка передернула. — Совсем из ума вышла старая, столько лет сидит запертая в подземелье. Вбила себе в голову, что она — моя мать. Это надо же — такое придумать!.. Так, еще немного белены и корней уйди-сон... Ведишь, папана сказывал, много лет назад заточили за козни зловерные. Заковали в цепи и бросили в сырой подвал.

Медленно закипала болатная вода, клубы испарений заполняли комнату.

— Там... в подземелье... увидишь... судьбу. Черная она или белая! Все во власти повелителя мрака! — в тон заклинаниям зазвучал скрипучий старческий голос.

Ванетта со страхом оглянулась. Массивные раскаленные котлы окружали ее со всех сторон. С шипением выплескивалось адское варенье.

Сердце у девушки гулко стучало. Захотелось броситься вон из этого страшного места. Наверх, к людям! Но любопытство пересилило.

Сняв развешенные на стене цепи с крюками, герцогиня положила их себе на плечи и обмотала концами руки. Пошатываясь и уже с трудом понимая происходящее, подошла к ледяному чану и вставила крючья в особые ушки сосуда.

В тот же миг ее тело свело судорогой. Она выгнулась дугой и мелко задрожала. Ее глаза широко распахнулись, рот раскрылся, лицо покраснело и покрылось крупными каплями пота. В безумных муках Ванетта заметалась, удерживаемая цепями. Ее волосы развевались, словно из чана вырывался стремительный поток ветра.

С трудом совладав с собой, юная колдунья побелевшими пальцами вцепилась в чугунные края ледяного чана и склонилась над водой. Ключки коричневого тумана пронесли над поверхностью. Поверхность воды разгладилась. Кусочки льда распались на мелкие иголки и посреди водной глади проступила картина.

На освещенной солнцем поляне, рядом с поверженным полосатым чудовищем стоял барон Вингстрем. Он медленно повернулся, и стало видно его озабоченное лицо. Барон сделал шаг, другой, приблизился к смотрящей на него герцогине...

Ванетта потянулась всем телом навстречу ему. Холодная вода обожгла лицо. Видение исчезло. Ледяные иголки в беспорядке кружили по воде.

Опутанная тяжелыми цепями, герцогиня в изнеможении опустилась на колени и тут же потеряла сознание.

(Окончание следует).

ОПРАВДАН ЛИ СУРОВЫЙ ПРИГОВОР РОСТБИФУ?

О прионах сейчас много говорят, однако известно о них немного, да и немногим. Слухи ходят самые разные, и, вероятно, в ближайшее время из-за этого ряда вегетарианцев значительно пополнятся. Интерес к прионам особенно усилился после эпизоотии, охватившей поголовье крупного рогатого скота в Англии. В конце семидесятых англичане изменили процедуру приготовления костяной муки из овец, которую давали в качестве минеральной добавки крупному рогатому скоту, что и привело к вспышке заболевания среди КРС. В результате ежегодно стало выявляться до 100 000 случаев коровьего бешенства. Овечья болезнь — скрапи, она же почесуха — известна многие сотни лет, причем до недавнего времени это большой паники не вызывало. Однако в последнее время, в связи с подозрением о передаче заболевания коровам, население стало опасаться скушать что-нибудь не то... В довершение ко всему ученые установили, что причиной таких заболеваний человека, как болезнь Крейцфельда-Якоба, куру, а также ряда других являются прионы. Куру — это заболевание головного мозга, распространенное среди женщин племени форэ, обитающего во внутренних районах Новой Гвинеи. Они умирали от судорог, причем со стороны казалось, что человек все время смеется. Обитатели тех мест предполагали, что тела умерших пропадают не должны и поедали их, а болезнь списывали на прокисшие местные колдуньи. Продолжалось это довольно долго, пока аборигенов не убедили отказаться от каннибализма, что привело практически к полному исчезновению куру.

Прионом называют «небольшие белковые инфекционные частицы, которые устойчивы к инактивации посредством процедур, модифицирующих нуклеиновые кислоты». За такой мудреной фразой скрывается следующее: при «обыкновенном» заболевании, например, гриппе, вирус попадает в организм и его геном (нуклеиновая кислота) начинает размножаться. Все происходит по классической схеме: нуклеиновые кислоты определяют структуру белков. По такому принципу устроены все организмы от кишечной палочки и вируса гриппа до человека разумного. В случае же приона нуклеиновые кислоты при заражении не передаются. Передается только белок. И, что удивительно, этот белок способен самостоятельно вызывать «инфекцию» (термин «инфекция» по отношению к приону употреблять, как мне кажется, не совсем корректно, лучше говорить «трансформация»). Но об этом чуть позже.

Итак, прионы. В организме человека и других животных (по крайней мере млекопитающих) присутствует уникальный ген, который кодирует прионовый белок. Особо подчеркнут: и у вас, дорогой читатель, и у смиренного автора этих строк, данный ген присутствует и, будем надеяться, нормально работает. Белок, соответствующий этому гену, в норме в основном находится на поверхности нейронов (нервных клеток). Предполагается, что он участвует в процессах передачи сигналов между нервными клетками. Важной его особенностью является чувствительность к протеазам — ферментам, разрушающим белки. То есть белок существует недолго, все время синтезируясь заново. Однако иногда появляется форма белка, устойчивая к протеазам, а следовательно, долговечная. Предполагается, что эта форма отличается от нормальной лишь конформацией. То есть аминокислоты, составляющие эти две формы белка, одинаковы, а пространственная структура другая. Белок с измененной структурой уже не располагается на поверхности нервных клеток, а накапливается внутри. Через некоторое время нервные клетки разрушаются, и «неправильный» прионовый белок вываливается в межклеточное пространство. И тут проявляется его самое необычное свойство: «неправильный» прион меняет конформацию нормального прионового белка, превращая его в «неправильный».

Такая ситуация довольно часто обыгрывается в историях о вампирах или пришельцах: стоит лишь одной капле крови попасть в тело жертвы, как она, жертва, приобретает свойства персонажа, к которому автор больше благоволил. Но в научной практике такие случаи редки, если не уникальны. Результат: медленно, но верно «неправильные» прионы уничтожают нервные клетки, что приводит к образованию полостей в мозге и к печальному исходу.

Кроме того, известны мутации этого гена (замены аминокислот в составе прионового белка), в результате которых прион легче принимает ненормальную конформацию. То есть для того, чтобы заболеть, необязательно съесть что-нибудь этакое, достаточно иметь соответствующую родословную. Но это уже область медицинской генетики и мы ее касаться не будем, тем более, что у приона есть еще один способ проявить себя во всей красе. Представим, что в одной клетке нашего организма, например нервной, произошла мутация, в результате которой прионовый белок принял ненормальную конформацию. Такая мутация, называемая соматической, по наследству не передается. Однако персона с такой мутацией скорее всего заболеет. Чем больше человек живет, тем больше вероятность появления соматической мутации. Частота спонтанного возникновения болезни Крейцфельда-Якоба составляет 1 на миллион в год, а на момент смерти она выявляется в 1 из 10 000 человек. Показано, что мутации аминокислот в определенных положениях совпадают с проявлением различных заболеваний, вызываемых прионами.

Таким образом, прионы представляют собой уникальное явление в биологии: во-первых, болезнь может передаваться по наследству как классический менделевский признак, во-вторых, она может передаваться через инфекцию. «Неправильную» форму приона можно получить с пищей, при трансплантации органов, при использовании гормонов роста. Впрочем, прионовые болезни существуют давно (их раньше относили к медленным вирусным инфекциям), а люди все равно живут. Следовательно, существуют механизмы, контролирующие передачу прионов.

Теперь самое время вернуться к английским коровам, мясо которых потеряло для потенциальных потребителей всякую привлекательность. Дело в том, что прионовые белки также присутствуют в мышечной ткани и молоке. Конечно, вероятность заполучить прион через пищу много меньше, чем через трансплантацию мозговой суспензии, но кто же будет рисковать. Логика ясна: если от овец заболевание перешло к коровам, то и человек может заполучить такой белок, вкушая ростбиф, столь любимый англичанами.

У ученых в настоящее время нет фактов, которые бы достоверно доказывали передачу прионов от коров или овец человеку. Существует так называемый межвидовой барьер для прионов. «Неправильная» форма приона с меньшей вероятностью меняет конформацию прионовых белков у других видов животных. Передача скрапи (почесухи) между овцами и грызунами затруднена. Различия между прионовыми белками у человека и коровы наблюдаются более чем по 30 аминокислотам, тогда как между коровами и овцами — только по 7 аминокислотам. Так что, по оценкам ученых, вероятность передачи «неправильных» прионов от коров к человеку через пищу мала.

Не найдено корреляции между заболеваемостью скрапи у овец и частотой болезни Крейцфельда-Якоба у людей в странах с развитым овцеводством. С другой стороны, два фермера, в стадах которых были «бешеные коровы», недавно скончались от этого заболевания. Конечно, коровы могли и не иметь отношения к возникновению болезни, но в такой ситуации все факты рассматриваются особо пристально.

В настоящее время предложен метод лечения заболеваний, вызываемых прионами. Достаточно уменьшить производство нормального прионового белка, как течение болезни значительно замедлится. В настоящее время такой подход разрабатывается в некоторых лабораториях. Однако до окончательного выяснения ситуации еще далеко.

И. МАКУНИН, научный сотрудник ИЦИГ.

СОРОК ЛЕТ СЛУЖЕНИЯ НАУКЕ

Ростислав Михайлович Каменский сорок лет работает в Институте мерзлотоведения СО РАН. Возглавлял Вилуйскую мерзлотоведческую станцию, затем почти семнадцать лет — Игарскую, а в 1988 году коллектив избрал его директором института.

Человек в высшей степени интеллигентный, широко образованный, он пользуется большим авторитетом не только в своем институте, но и среди руководителей Якутского научного центра, Якутской академии наук, действительным членом которой является. Научные интересы академика АН РС(Я) доктора геолого-минералогических наук, заслуженного деятеля науки РС(Я) Ростислава Каменского связаны с инженерной геологией. Его разработки использовались при строительстве гидросооружений, трубопроводов на вечной мерзлоте, создании ледяных островов для буровых установок.

Имя якутского ученого-мерзлотоведа широко известно за рубежом. Институт, руководимый им, участвует в нескольких международных программах, являясь головным в выполнении федеральной программы «Глобальное изменение климата» и «Арктика».

За плечами сорок лет служения науке, тома опубликованных трудов, рядом — многочисленные ученики и всегда с ним любимое дело, которое не кончается никогда.

ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО НА СЕВЕРЕ: СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД

Почему древние зодчие возводили дома и храмы не на сваях, как сейчас, а на ленточном фундаменте? Какое влияние на строение и живущих в нем людей оказывают геологические зоны? Каким должен быть архитектурный облик столицы республики? Эти и другие вопросы обсудили 10 апреля проектировщики, архитекторы, строители, ученые на научно-практической конференции, посвященной 60-летию строительного комплекса РС(Я).

Участники конференции отметили, что научными и научно-производственными объединениями республики ведется целенаправленная работа по повышению эффективности капитального строительства, совершен-

ствованию нормативной базы проектирования, внедрению новых технологий в градостроительство. Важнейшей задачей на современном этапе следует считать обеспечение долговечности сооружений, повышение энергоэффективности зданий. Необходимо градозоологическая концепция развития территории республики, разработка новых направлений в архитектуре, внедрение технологий производства строительных материалов из местного сырья.

ДОКТОРСКИЕ ДИССЕРТАЦИИ ФИЛОСОФЫ БУДУТ ЗАЩИЩАТЬ В ЯКУТСКЕ

На днях докторским советом по философским наукам ЯГУ принято решение допустить к защите пять диссертаций на соискание докторской степени философских наук. Среди них работа заведующего ка-

научные центры России, благодаря деятельности недавно созданного Совета. Защита пройдет в АН РС(Я).

ПОД ПАРУСАМИ «КАРАВЕЛЛЫ»

Двадцать лет исполнилось детскому клубу Якутского научного центра «Каравелла». На праздник, посвященный этому, устоявшему во всех рыночных бурях, кораблю детских интересов собрались его воспитанники, теперь уже взрослые дяди и тети, соратники по детской воспитательной работе. Вспомнили прекрасное время, проведенное вместе, любимые кружки, победы на всевозможных конкурсах. И с грустью констатировали, что сегодня клуб уже не имеет возможности такого огромного влияния на детей. Постоянная нехватка средств, дороговизна аренды помещения заставили его

НОВОСТИ ЯКУТИИ

федрой ЯГУ Виктора Михайлова на тему «Социально-философские основания гражданского согласия» (общетеоретические подходы и региональная политика), сотрудника Института проблем малочисленных народов Севера Григория Иванова «Этнос, как субъект социального развития: социально-философский аспект». Научная работа Акулины Поповой «Погибо-гносеологический анализ космологического содержания Олонхо» написана на якутском языке. Своеобразное, нестандартное исследование проведено соискателем Людмилой Филипповой по теме «Эпистемологический анализ астрального «видения» мира (на примере творчества Кандидского)». В монографии Валерия Попова «Социальные аспекты воспроизводства национальной интеллигенции Якутии в современных условиях», в частности, делается вывод, что одна из характерных черт роста национальной интеллигенции республики — ее феминизация.

Впервые плановые докторские диссертации по философским наукам соискатели будут защищать в Якутске, не выезжая в центральные

расстаться со многими своими потенциальными воспитанниками. Сегодня в клубе их тридцать, работают кружки гитарной, тенниса, вязания и шитья и размещаются они все в одной комнате. А как много было надежд и планов у бессменного руководителя «Каравеллы», преданного делу воспитателя Аграфены Сергеевой. Во многом благодаря ее упорству и долготерпению клуб все-таки выжил. А сколько под его парусами пройдено, скольким ребятам помогла «Каравелла» развить творческие навыки, обрести друзей. Как не хватает этого нынешним девчонкам и мальчишкам.

НОВЫЙ МИНЕРАЛ НАЗВАН ЛЕНАИТОМ

Международной минералогической ассоциацией, комиссией по новым минералам и названиям минералов Всероссийского минералогического общества утвержден новый минерал — ленаит, обнаруженный группой ученых Института геологических наук Якутского научного центра СО РАН.

Г. КИСЕЛЕВА, наш корр.

ЮБИЛЕЙНАЯ ЭСТАФЕТА

В новосибирском Академгородке прошла традиционная районная легкоатлетическая эстафета. Она проводилась в тридцать пятый раз и была посвящена Дню Победы. В эстафете приняли участие более двухсот спортсменов — ученики, студенты, курсанты военного училища. И прежде чем поклонники королевы спорта вышли на старт, на площадке перед Домом культуры «Академия» состоялось построение спортсменов, был поднят флаг соревнований, а со словами приветствия и добрыми пожеланиями успехов в предстоящей эстафете обратились к собравшимся председатель комитета по физической культуре и спорту администрации Советского района Е. Горланов, начальник районного отдела образования С. Смирнов и доктор философских наук, участник Великой Отечественной войны А. Москаленко.

Генеральным спонсором эстафеты в этом году выступила компания «Евросиб». Ее генеральный директор в прошлом воспитанник ФМШ и выпускник Новосибирского государственного университета Валерий Муратов.

За тридцать пять лет проведения легкоатлетической эстафеты четыр-



надцать раз в ней побеждали студенты университета, тринадцать — учащиеся физико-математической школы, шесть — курсанты военного училища, пять — ученики школы № 166 и три раза — юные спортсмены школы № 119.

Как и прежде, нынче эстафета также проходила с большим спортивным накалом. Первыми на старт вышли школьники, которым предстояло пробежать пятнадцать этапов, общая протяженность которых составила 5 км 700 метров. Победителем первого призового этапа, посвященного инициатору проведения в Академгородке военно-спортивных игр «Зарница» и «Орленок» полковнику А. Москвину, стал учащийся физико-математической школы Владимир Шевцов. Его результат 1 мин. 59,3 сек. Кстати, этот приз был учрежден двадцать лет назад и называется «За волю к победе». Обладателями этого памятного приза учащиеся ФМШ были восемь раз.

Среди команд сильнее всех вновь оказались юные спортсмены ФМШ, на вто-

ром месте — учащиеся школы № 130, на третьем — спортсмены школы № 166. Среди команд второй группы, куда входили студенты НГУ, курсанты военного училища и СПТУ-55, лидером стала команда НГУ-1, второе место досталось курсантам и третье — студентам НГУ-2. Победителем первого призового этапа в третий раз стал сотрудник Института ядерной физики Дмитрий Подлесный.

Спортсмены, занявшие в юбилейной эстафете призовые места, были награждены дипломами, грамотами и... коробками конфет. А команды-победительницы как среди школьников, так и среди других коллективов физкультуры — парфюмерными наборами компании «Евросиб». Лучшие спортсмены и спортивные коллективы защищали честь Советского района на пятидесятой городской легкоатлетической эстафете.

В том, что районная юбилейная эстафета прошла хорошо и организовано, немалая заслуга судейской бригады НГУ, работников районного ГАИ и медиков.

Г. КУСТОВ, фото автора. г. Новосибирск.



СИБИРСКИЙ ПЛЕННИК, ИЛИ ОТ БЕРЕЗОВКИ ДО СОСНОВКИ

Изучая историю, постепенно понимаешь, что ничего беспрецедентного в нашем столетии нет. Как сказал Экклезиаст, все это "было уже в веках, бывших прежде нас" — и войны, и геноцид, и террор. Разница только в масштабах: в 20 веке они стали всемирными. И началось это с Первой мировой войны. Огромные театры боевых действий, огромное число жертв, огромное количество военнопленных...

Именно тогда появились специальные места для сосредоточения пленных — концентрационные лагеря. И в Германии, и в Австро-Венгрии, и в России. (Так что их не нацисты выдумали и даже не большевики.) Немало было их и в глубоком тылу. Зимой 1915/16 года в Сибири и на Дальнем Востоке содержалось около четверти миллиона немецких, австрийских, турецких военнопленных. Распределены они были неравномерно. Например, в Томске и Тобольске — примерно по 5 тысяч, а в Новониколаевске, который тогда не был даже губернским городом — 12 тысяч. Сейчас для нас концентрационный лагерь — синоним лагеря смерти. Тогда это было не так. Но только по идее. Например, в Омске за первые 10 месяцев войны умерло 16 тысяч пленных, а в Новониколаевском концлагере в апреле 1915 умирало ежедневно от 70 до 85 человек. Известен случай, когда эшелон привез в Сибирь на смерть замерзших турок, не имевших теплого обмундирования.

Через плен и Сибирь прошли многие военнослужащие стран Четверного союза, ставшие впоследствии известными полководцами, политиками, писателями. Среди них герой Гражданской войны в Испании Матэ Залка и палач Крыма Бела Кун, автор знаменитого "Швейка" Ярослав Гашек и популярный чешский драматург Франтишек Лангер, президент Югославии Йосип Броз Тито и украинский поэт-молодомузовец Мелетий Кичура.

Одним из самых крупных "специальных военных городков" (другое название концлагерей) была Березовка за Байкалом (свыше 27 тысяч пленных). С 1916 года здесь содержался и младший офицер санитарной службы кайзерско-королевской армии Манфред Штерн. Родился он сто лет назад, в 1896 году, на Буковине (нынешняя Чернивецкая область Украины) в бедной еврейской семье. Окончил Чернивецкую гимназию и Венский университет. В Сибири валил лес, строил бараки, батрачил — пока не пришла Февральская революция.

Во время Гражданской войны организовал интернациональный партизанский отряд, воевал против войск Колчака в Восточной Сибири и барона Унгерна фон Штернберга — в Монголии. В 1921 был избран депутатом Учредительного собрания Дальневосточной республики, служил начальником штаба у И. Уборевича.

Интернационализм для большевиков был орудием экспорта революции, и в 1923 Штерн вместе с Эрнстом Тельманом организует рабочее восстание в Гамбурге.

После возвращения в Россию он специализируется в области военной истории, но в 1936 начинается Гражданская война в Испании, и Штерн под псевдонимом Эмиля Клебера едет туда добровольцем, формирует первую интербригаду. Осенью того же года генерал Клебер входит в историю как "человек, который спас Мадрид", отразив лучшие франкистские войска, а после гибели генерала Лукача (Матэ Залки) принимает командование 45-й пехотной дивизией.

Но интриги в республиканском руководстве приводят к тому, что летом 1937 Штерна отзывают из Испании. В Москве его быстро обвинили в сотрудничестве с поумовцами-троцкистами и анархистами и репрессировали. В 1948 — повторный срок. Сначала Печорлаг, затем Минлаг (Инта). А закончил свою жизнь он опять сибирским пленником — в Озерлаг, на линии Тайшет—Братск. Об одной из встреч с ним на 031-м лагпункте рассказал А. Жигулин в "Черных камнях".

18 февраля 1954 года, за два года до реабилитации, Манфред Штерн, он же Александр Федорович, он же генерал Клебер умер от истощения в лагере на станции Сосновка.

Рубрику ведет С. КАМЫШАН.

КОНКУРС ХОРЕОГРАФОВ

В конце апреля в Кемерово прошел 26-й региональный конкурс хореографических коллективов Сибири и Дальнего Востока, организованный редакцией газеты "Труд" и департаментом культуры Кемеровской администрации. Среди призеров конкурса шоу-балет Центра "Бембикс" и ДК "Юность" Советского района. Известный в нашем городе коллектив Натальи Бизяевой занял 3-е место в номинации "Эстрадный танец".

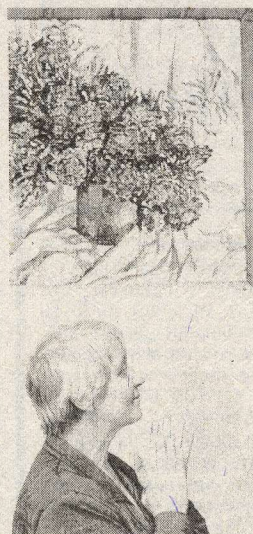
ПОДПИСКА НА "НАУКУ В СИБИРИ"

Выписать газету "Наука в Сибири" на второе полугодие 1996 года можно на любой почтовый адрес в России, ближнем и дальнем зарубежье.

Для этого подписная плата (30 тыс. рублей для российских подписчиков, 50 тыс. рублей для подписчиков в республиках СНГ, 75 тыс. рублей для читателей в других странах мира) направляется почтовым переводом по адресу: 630099, Новосибирск, Новосибирская дирекция Мосбизнесбанка, корр. счет 800161396 в РКЦ при ГУ ЦБ, ИНН 5408125220, р/счет 900609401 Управления делами СО РАН (за газету). МФО 224024. (Оформить подписку для иногородних можно и непосредственно в редакции.) Подписная цена определяется в основном стоимостью почтовой пересылки газеты.

О переводе денег известите редакцию почтовой открыткой, указав номер и дату почтового перевода и точный почтовый адрес для доставки газеты. Для жителей и организаций Новосибирска и области подписку можно оформить только в почтовых отделениях. Индекс в областном каталоге Роспечати 53012, стоимость подписки 18.200 рублей.

Для жителей новосибирского Академгородка газета обойдется всего в 8 тыс. рублей, если они, оплатив подписку в редакции, будут получать свежие номера непосредственно в редакции.



ЦВЕТЫ ВСЕХ СЕЗОНОВ

"За нами шум и пыльные хвосты — Все улеглось! Одно осталось ясно — Что мир устроен грозно и прекрасно. Что легче там, где поле и цветы".
Н. Рубцов.

Нам хочется рассказать о событии значительном — о художественной выставке. Это всегда чей-то важный видный творческий итог, свидетельство бодрствования чьего-то духа, чьих-то поисков гармонии в мире, соразмерности, сути. В данном случае речь идет о двух молодых живописцах, творческом дуэте Брателовых — Антона и Ильи (точнее — безупречном дуэте условных Брателовых). Вероятно, многим удалось увидеть их экспозицию "Цветы всех сезонов" в доме-музее М. Лаврентьева (кто видел ее, тот знает, как волшебным преображением строгие верхние его комнаты при свете красок, излучаемых картинами). Но пришло время менять выставку, и теперь университетская библиотека (помещение художественного абонемена, 201а) временно стала счастливой обладательницей "цветочной" коллекции картин художников. Кстати сказать, экспозиции их работ станут теперь здесь постоянными.

Мы пишем о них пристрастно; это добрые наши друзья, умные и обаятельные люди; эстетически они вполне выражают себя в картинах — несуетностью, философичностью отношения к миру, к родной земле. Они запечатлевают красоту наших мест, они — ее певцы. Мы с ними как в заговоре, поэтому что творим вместе: вместе заново видим и любим вдвойне эти родные места. И хоть часто мир суров и тяжел в своей материальности, в нем есть

цветы — высокие гости, чьи-то посланники. Живые ростки романтизма. Сколько ни вглядывайся в цветок, он непостижим. И потому совсем не напрасно писать сирень после Кончаловского. Цветы повторимы — неповторимо само их видение. Много озарений в истории культуры было связано именно с цветами. Цветы не просто связаны с областью красоты, они воплощают ее в превосходной степени, они — как сбывшееся совершенство, как привет уставшему путнику, как торжествующие знаки ободрения, иначе отчего так великодушны лепестки, приоткрыв формы листьев, бесчисленные оттенки цвета? Цветы бесконечно значимы, как всякие символы. И до конца непостижимы. Хорошо, когда героями картин, их персонажами становятся бархатцы, клевер, медунки, мальвы, драгоценными каплями рассыпанные по малохоженной, уютной нашей земле. И когда увидены они изощренным глазом эстета и запечатлены рукой мастера, владеющего искусством композиции, знающего тайны цветовых соответствий, колорита, рисунка, происходит взаимопроникновение души природы и мастера. Мы становимся свидетелями этого, когда видим "Подсолнухи": в них столько силы и так напорист цвет, что им действительно необходима тяжелая массивная рама, как бы сдерживающая такую экспрессию жизни. Темно-синие букетики медунки на холодноватом серебристом фоне передают ощущение весенней свежести и пробуждения. В "ребеккиях и мальвах" буквально неистовствуют желтый, коричневый, бордовый цвета, передавая, может быть, впечатление или идеи полного расцвета, полной зрелости

и драматизм предвкушения скорого увядания, ухода. Художники ставят порой очень интересные задачи в отношении колорита: делают сложные по фактуре и цвету драпировки, находят неожиданные цветовые соответствия с ними в цветочных пятнах, в рисунках и форме ваз, создавая параллели между нерукотворной красотой самих цветов — и рукотворной — ваз разных стилей. Иногда ваза способна "задать тон" всему букету, придавая нечто восточное, или, наоборот, потеряться, быть только скромным подножием для совершенных созданий природы. Все эти многочисленные цветочные вариации — не что иное, как длящаяся минута очарования впечатлением жизни. Художники разгадали самую ее суть. Так и вспоминаются слова Паустовского о "Капитанской дочке" Пушкина: "Это так же хорошо, как сама жизнь, но даже как бы еще и лучше ее". Некоторые картины буквально заставляют страдать — так велико очарование рисунком, что сознание уже не вмещает красоту природы и воплощения.

Вечная загадка — почему так может волновать застывшее изображение? Ответ один — оно волнует, когда одушевлено. Там живет частица сознания художника, постигнувшего величие цветка, его значимость в мире, его абсолютное совершенство, — будь то нежнейшие рыльца медунк или мятежные, тяжелые шары пионов.

Сотрудники абонемена художественной литературы НГУ.

Фото В. Новикова.

ЭКОЛОГИЯ И ДЕТИ

Мезенцева и Виктора Зубарева ("Анализ экологической ситуации на Северном поселке"). Авторы использовали отчеты и другие материалы различных организаций, литературные данные. Обсуждение рефератов, которые на конференции были представлены в виде стендов и сопровождались сжатой конкретной информацией, прошло очень бурно. Несомненно, заслуга в этом и руководителей ребят, учителей С. Ветихина, М. Южакова, Н. Гусаровой, Л. Лысак и сотрудников Комитета экологии А. Мухина. Оргкомитет конференции направил в школы письма, в которых рекомендовалось широко использовать материалы рефератов в просветительской работе по экологии среди ученического, родительского и учительского коллективов школ. Авторы рефератов награждены грамотами "За успешное участие в научно-практической конференции учащихся".

О своей конкретной работе по изучению состояния наших рек и делам по спасению их рассказали ребята из Экологической экспедиции "Надежда" (школа № 163, руководитель К. Максимова) и экологического клуба "Родник" (школа № 35, руководитель Т. Родина). Участникам конференции было показано два фильма, о нашей реке второй Ельцовке и реке Искитимке Кемеровской области. Эти коллективы награждены дипломами III степени.

А льготными правами поступления в институты воспользуются четверо выпускников школ из нашей секции, которые на конференции доложили результаты собственных исследований в области

общей экологии. Их руководителями были сотрудники Института систематики и экологии животных кандидаты биологических наук В. Гупов, Г. Поповинко, А. Михантьев и Н. Богомолова. Трое из ребят, Мария Черных, Елена Южакова и Иван Дубовский (9-я школа-лицей), работали в лаборатории микробиологии. Темы их докладов — "Энтомопатогенные свойства почвенных изолятов бактерий группы Бациллы турингензис" и "Изменение популяционной структуры гемоцитов у большой вошковой моли при низкой температуре". Три месяца провел в экспедиции на Карасукском стационаре института выпускник факультета довузовской подготовки Илья Чечулин. Он наблюдал за жизнью водоплавающих птиц. Тема его доклада "Экология хохлатой черныши в Северной Кулунде". Все эти ребята получили дипломы призеров, а Иван Дубовский был еще удостоен грамоты Новосибирского университета.

В заключение, возвращаясь к работе Открытой экологической школы при ИСЭЖ, хочется поблагодарить городской комитет экологии за финансовую поддержку при проведении различных мероприятий. Летом этого года мы намерены провести на Карасукском стационаре экологический лагерь с городскими школьниками и также напомним о помощи спонсоров.

Л. ГРИШИНА,
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник
ИСЭЖ СО РАН.

г. Новосибирск.