



# Наука в Сибири

ЕЖЕНЕДЕЛЬНАЯ ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Июнь 2005 года • 44-й год издания • № 23 (2509) • <http://www-sbras.nsc.ru/HBC/> • Цена 3 руб.

## НОВОСТИ

### Объявлены лауреаты Госпремий

Имена лауреатов Госпремий РФ 2004 г. объявили член президентского Совета по литературе и искусству, директор Эрмитажа Михаил Пиотровский и член президентского Совета по науке, технологиям и образованию, президент Российской академии наук Юрий Осипов. Присуждены три премии в области науки и технологии и три премии в области литературы и искусства. Церемония вручения Государственных премий состоится 12 июня 2005 года в Кремле.

Госпремией отмечены археологи из Новосибирска — академик В. Молодин и д.и.н. Н. Полосьмак. Лауреатам — наши сердечные поздравления!

### 12 июня — День России

В канун государственного праздника руководители Новосибирской области В. Толоконский и В. Леонов обратились с приветствием к землякам, в котором, в частности, говорится:

«Примите наши поздравления с государственным праздником Днем принятия Декларации о государственном суверенитете Российской Федерации! Это событие знаменует собой возрождение России, возрождение российской государственности на демократических принципах, на основе уважения прав и свобод граждан, суверенитета других стран. Это событие знаменует решимость России двигаться по пути демократии и прогресса. Пятнадцать лет наше государство идет по этому пути. Не все было просто, мы пережили сложные времена, решали серьезные проблемы... Всем нам предстоит сделать еще очень многое для процветания нашей Родины, для укрепления ее международного авторитета, для создания достойной и благополучной жизни граждан.

С праздником, дорогие земляки! Успехов вам во всех ваших начинаниях во имя процветания и величия новой России!».

### Заседание Президиума

В повестке очередного заседания Президиума Отделения 10 июня — вручение премии им. ак. В. Коптюга, учрежденной СО РАН и НАН Беларуси. С научным докладом «Синтетические топлива из угля и природного газа: состояние и перспективы» выступит к.х.н. А. Хасин (Институт катализа, лауреат конкурса «Лучшие ученые РАН — кандидаты наук»). Будут рассмотрены результаты комплексной проверки Института математики СО РАН.

### Вакансии

Специализированный учебно-научный центр НГУ объявляет конкурс на замещение следующих вакантных должностей: кафедра естественных наук: 1 вакансия на должность заведующего кафедрой; 1 вакансия профессора. Обращаться в течение 2 месяцев со дня опубликования по адресу: 630090 г. Новосибирск, ул. Пирогова, 11; тел. 30-30-11.

Государственное учреждение «Научно-исследовательский институт региональной патологии и патоморфологии СО РАН» объявляет прием в 2005 году в аспирантуру (очное отделение) по специальности: гистология, цитология, клеточная биология. Сроки приема: с 10 июня. Справки по телефонам: 33-48-45, 32-06-31. Адрес: 630117, г. Новосибирск, ул. Академика Тимакова, 2 (Нижняя Ельцовка).

## О присуждении Государственных премий Российской Федерации 2004 года

Указ Президента России от 6 июня 2005 года

Рассмотрев предложения Совета при Президенте Российской Федерации по науке, технологиям и образованию и Совета при Президенте Российской Федерации по культуре и искусству, постановляю:

1. Присудить Государственные премии Российской Федерации в области науки и технологий 2004 года и присвоить почетное звание лауреата Государственной премии Российской Федерации в области науки и технологий:

**Квасникову Александру Юрьевичу**, генерал-майору, начальнику штаба — первому заместителю командующего Космическими войсками, **Колыню Валерию Ивановичу**, кандидату технических наук, начальнику СКБ-4 научно-технического центра федерального научно-производственного центра открытого

акционерного общества «Красногорский завод имени С.А. Зверева», **Верешкину Аркадию Евтихьевичу**, кандидату технических наук, начальнику научно-технического комплекса № 57 федерального государственного унитарного предприятия «Научно-исследовательский институт телевидения», — за научно-исследовательские разработки и создание оптико-электронного комплекса контроля космического пространства;

**Молодину Вячеславу Ивановичу**, академику Российской академии наук, первому заместителю председателя президиума Сибирского отделения Российской академии наук, **Полосьмак Наталье Викторовне**, доктору исторических наук, главному научному сотруднику Института археологии и этнографии

Сибирского отделения Российской академии наук, — за открытие и исследование уникальных комплексов пазырыкской культуры VI—III веков до нашей эры на территории Горного Алтая;

**Фаддееву Людвигу Дмитриевичу**, академику Российской академии наук, академику-секретарю Отделения математических наук Российской академии наук, — за выдающиеся достижения в развитии математической физики.

2. Присудить Государственные премии Российской Федерации в области литературы и искусства 2004 года и присвоить почетное звание лауреата Государственной премии Российской Федерации в области литературы и искусства:

**Белле Ахмадулиной (Ахмадулиной Изабелле Ахатовне)**, поэту,

— за продолжение и развитие высоких традиций отечественной поэзии;

**Красноречеву Леониду Егоровичу**, **Кузьминой Нинель Николаевне**, архитекторам-реставраторам, — за выдающийся вклад в сохранение мирового культурного наследия, возрождение уникального памятника отечественной архитектуры XIV века — церкви Успения на Волотовом поле под Великим Новгородом, уничтоженного во время Великой Отечественной войны 1941—1945 годов;

**Нетребко Анне Юрьевне**, певице, — за талантливое воплощение на оперной сцене образов русской и мировой классики, прославляющее великие традиции отечественной вокальной школы.

Москва, Кремль

## Высокая награда — сибирским ученым

Государственная премия 2004 года в области науки и технологий присуждена академику **Молодину Вячеславу Ивановичу** и доктору исторических наук **Полосьмак Наталье Викторовне** за открытие и исследование уникальных комплексов пазырыкской культуры VI—III веков до нашей эры на территории Горного Алтая.

### Молодин Вячеслав Иванович

Родился 26 сентября 1948 г. в деревне Орхово Домачевского района Брестской области, в настоящее время проживает в Новосибирске.

Доктор исторических наук, профессор, академик РАН, первый заместитель председателя Сибирского отделения РАН, заместитель директора по научной работе Института археологии и этнографии СО РАН.

Специалист в области археологии и древней истории Сибири, автор и соавтор более 650 научных работ, в том числе 39 монографий, опубликованных в отечественных и зарубежных научных издательствах.

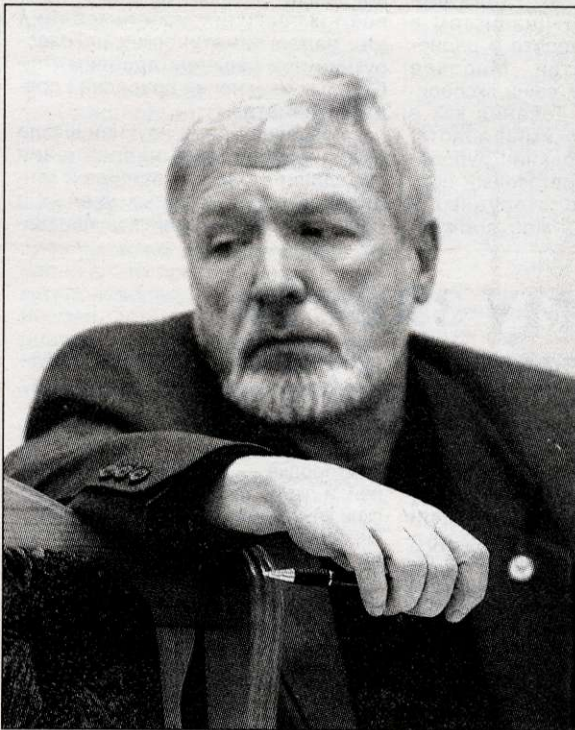
Член-корреспондент Германского археологического института (г. Берлин), лауреат международной премии им. А.П.Карпинского.

### Полосьмак Наталья Викторовна

Родилась 12 сентября 1956 г. в Хабаровске, в настоящее время проживает в Новосибирске.

Доктор исторических наук, профессор, главный научный сотрудник Института археологии и этнографии Сибирского отделения РАН. В качестве начальника отряда ведет полевые исследования на территории Западной и Восточной Сибири, на Алтае, в Туве.

В результате археологических раскопок под руководством В. Молодина и Н. Полосьмак в 1990—1995 гг. в труднодоступных условиях высокогорья Горного Алтая были открыты и изучены уникальные комплексы пазырыкской культуры (скифское время, VI—III вв. до н.э.). Назва-



ние происходит от географического названия места Пазырык.

Пазырыкская культура скифского времени, памятники которой расположены на территории Горного Алтая — перекрестке цивилизаций, эпох и государственных границ Китая, Монголии, Казахстана и России, — одна из ярких страниц человеческой истории. Характеристика пазырыкской культуры — со времени открытия ее первых курганов в 1865 г. — приводится во всех вузовских учебниках, исторических энциклопедиях и справочниках.

Открытие и исследование В. Молодиным и Н. Полосьмак курганов на плоскогорье Укок явились качественно новым этапом в изучении не только пазырыкской культуры, но и вообще скифской проблематики, которая является важной составляющей истории древнейшей мировой культуры и цивилизации.

Тщательное всестороннее ис-

следование обнаруженных в линзах мерзлоты высокохудожественных предметов из дерева, войлока, ткани, кожи, а также двух мумий мужчины и женщины, подвергшихся бальзамированию и мумификации, впервые в мировой археологической практике позволило создать реконструкцию образа жизни пазырыкского населения, проживавшего на Алтае 2,5 тысячи лет назад. Были воссозданы их среда обитания, одежда, военное снаряжение, питание, идеологические представления, направления историко-культурных связей.

В ходе научных изысканий Н. Полосьмак и В. Молодиным были разработаны новые подходы и методы исследований, впервые в таком объеме привлечены данные физических, химических, медико-биологических и других показателей.

Исследованные В. Молодиным и Н. Полосьмак комплексы имеют важное значение для понимания

узловых проблем древней истории Евразии. Фактически речь идет об открытии высококультурной евразийской цивилизации, которая существенно раздвигает наши представления о древнем мире вообще. Поэтому такой большой интерес был проявлен к этим работам во всем мире. Об открытии на плато Укок писали практически все мировые СМИ.

В 1998 году ЮНЕСКО приняло решение о внесении плато Укок в список объектов Всемирного наследия.

По уникальности полученного материала, а также по степени его многопланового научного исследования и осмысления, фундаментальности и обоснованности научных результатов открытия В. Молодина и Н. Полосьмак представляет собой явление мирового класса, является существенным вкладом в мировую археологию и историю.

Соб. инф.  
Фото В. Новикова



## ЮБИЛЕИ

## ПРИЗНАНИЕ

## С юбилеем, Гурий Иванович!

К 80-летию академика Г.И. Марчука

Дорогой Гурий Иванович! Президиум Сибирского отделения Российской академии наук от лица всех ученых Отделения горячо и сердечно поздравляет вас — выдающегося ученого и государственного деятеля — с юбилейным днем рождения!

Вы принадлежите к замечательной плеяде ученых, имена которых вписаны в летопись отечественной и мировой науки. Ваше научное творчество характеризуется глубиной проникновения в исследуемый предмет и удивительной широтой. Трудно перечислить все научные направления, где вами получены результаты мирового класса — это создание и исследование эффективных алгоритмов вычислительной математики, методов расчета ядерных реакторов, изучение и моделирование процессов физики атмосферы и океана, математическое моделирование в области экологии, иммунологии и медицины, решение актуальных задач информатики и вычислительной техники.

Нам приятно отметить, что вы очень много сделали для приумножения славы Сибирского отделения. Вы были организатором и первым директором Новосибирского Вычислительного центра, заместителем председателя Сибирского отделения АН СССР. С 1975 по 1980 г. вы возглавляли Сибирское отделение



АН СССР, продолжая и развивая добрые традиции, заложенные основателем СО АН СССР академиком М.А. Лаврентьевым. За короткий срок председательства Вы успели сформулировать знаменитый принцип «Выход на отрасль» и создать известную программу «Сибирь». Много лет вы возглавляли Государственный комитет по науке и технике, а затем, в один из самых труд-

ных периодов в жизни научного общества — Академию наук СССР. Это было время всеобщей нестабильности, крутых перемен в стране, а мы с благодарностью чувствовали ваше доброжелательное внимание и поддержку, с гордостью отмечая, что несмотря на значительное бремя обязанностей, высокие государственные посты, Вы оставались для сибиряков доступ-

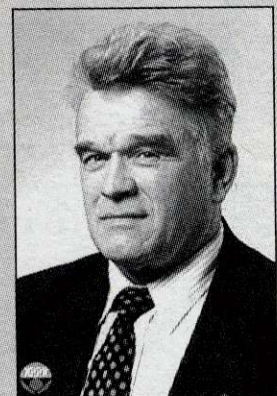
ным, демократичным человеком. Вы неоднократно подчеркивали в то время, что гражданский долг научного сообщества — сохранить жизненно важный элемент общества — его науку, не дать пресечься ее корню. Сегодня это актуально как никогда. Ваша беззаветная преданность науке, идейная убежденность, высокая культура и огромная эрудиция вызывают искреннее уважение и доверие коллег и друзей.

Ваш талант, труд и вклад в научную, организационную и педагогическую деятельность отмечены многими высшими наградами: званием Героя Социалистического Труда, Ленинской премией, Государственной премией СССР и Государственной премией РФ, Лаврентьевской и Демидовской премиями, орденами зарубежных стран — Франции, Индии, Кубы, Болгарии, орденами и медалями нашей Родины. В 2004 году вы стали лауреатом золотой медали РАН имени М.В. Ломоносова.

Дорогой Гурий Иванович! Нас очень радует, что сегодня, как и прежде, вы активно работаете и получаете выдающиеся научные результаты, у вас много новых идей и творческих замыслов. Желаем Вам удачи в осуществлении задуманного, долгих лет такой же плодотворной жизни, процветания созданному вами Институту вычислительной математики РАН, преданности учеников и последователей, счастья и благополучия вам и вашим близким!

Председатель Отделения академик Н. Добрецов  
Главный ученый секретарь Отделения чл.-к. РАН В. Фомин

## Академик Л. Фаддеев — лауреат Государственной премии РФ



Академик Людвиг Фаддеев принадлежит к числу наиболее выдающихся математиков XX — начала нынешнего века. Его работы во многом определили современное состояние математической физики, открыли и развили целый ряд новых направлений науки. Он использует математические средства для решения физических задач, еще не выполненных физиками-теоретиками.

Одним из первых мировых достижений Л. Фаддеева стало решение квантовой задачи рассеяния трех частиц, породившей теорию малочастичных систем, которую сегодня используют в своих исследованиях десятки ученых.

Работы Фаддеева по квантовой теории калибровочных полей стали основой стандартной модели в теории элементарных частиц. Л. Фаддеев впервые нашел решение обратных задач для случаев многих переменных. Учитывая, что многое в природе устроено по принципу решения обратных задач, когда по полученной «отраженной» информации воссоздается объект, результаты Фаддеева нашли приложение в различных областях науки.

Совершенно новый взгляд Фаддеева на теорию квантовых спиновых цепочек привел к открытию новых математических структур — квантовых групп.

Многомерная теория солитонов (уединенных волн) — работа Л. Фаддеева последнего десятилетия — использует широкий спектр математических методов, от абстрактной топологии до вычислительной математики, и уже получила применение в теории конденсированного состояния и теории элементарных частиц.

Школа Л. Фаддеева является лидирующей в мире по целому ряду направлений математической физики. Его работы вошли в учебники по многим областям математики и физики, постоянно цитируются и используются в научной литературе.

Он возглавляет Национальный комитет математиков России, Международный математический институт им. Л. Эйлера в Санкт-Петербурге, является иностранным членом академий ведущих стран мира (США, Франции, Швеции, Финляндии, Польши, Бразилии). Национальная академия Соединенных Штатов в один год избрала Л. Фаддеева иностранным членом по двум отделениям — математики и физики.

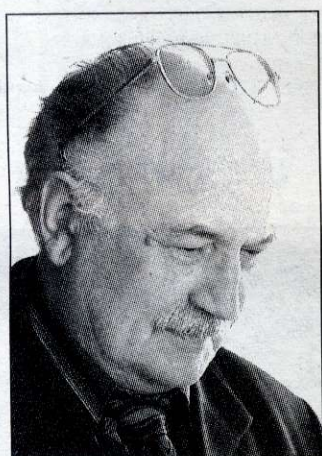
Почетный профессор зарубежных университетов, член одной из старейших в мире академий — Французской академии наук, лауреат премий имени Д.Хайнмана Американского физического общества, международной премии имени А.П. Карпинского, награжден золотой медалью Макса Планка Германского физического общества, медалью имени П. Дирака Международного института теоретической физики.

В 1986—1990 гг. Л. Фаддеев был первым и пока единственным среди советских и российских ученых президентом Международного математического союза.

Физики считают его одним из крупнейших физиков-теоретиков мирового уровня, а математики — математиком мировой величины.

Соб. инф.

## 60 лет д.г.-м.н. А.Н. Миронову



Глубокоуважаемый Анатолий Георгиевич!

Президиум Сибирского отделения РАН сердечно поздравляет вас с юбилеем!

Мы считаем вас, Анатолий Георгиевич, геологом по призванию. Пройдя путь от младшего научного сотрудника до директора Геологического института, вы стали широко известным специалистом в области геохимии золота и радиоактивных элементов. Мировое признание получили ваши экспериментальные исследования как в области общей геохимии золота, так и при моделировании рудообразующих процессов. Новый подход к изучению золоторудных и платинометаллических месторожде-

ний Саяно-Байкальской складчатой области с позиций выявления геодинамических обстановок позволил вам обосновать новые нетрадиционные типы благороднометаллических месторождений и провести их детальное изучение. Под вашим руководством впервые в донных осадках Байкала открыты ураноносные фосфориты и показаны возможности их использования для палеоклиматических реконструкций при решении проблем глобальных изменений природной среды и климата.

Созданная вами научная школа рудно-химического направления объединила многих докторов и кандидатов наук, молодых ученых и получила общероссийское призна-

ние и грант Президента Российской Федерации.

Спасибо вам за то, что в сложных экономических условиях, в которых оказалась академическая наука в последние годы, вам удалось сохранить кадровый потенциал, качество и темпы научных исследований в руководимом вами институте. Ваш труд отмечен медалью ордена «За заслуги перед Отечеством II степени».

Дорогой Анатолий Георгиевич, у вас сегодня, как и прежде, много новых идей и замыслов. Успехов вам во всех делах и начинаниях, здоровья, душевного спокойствия и благополучия вам и вашим близким!

Председатель Отделения академик Н. Добрецов  
Главный ученый секретарь Отделения чл.-к. РАН В. Фомин

## Следуя гётевскому завету

Татьяну Литвинову — заведующую кафедрой иностранных языков Томского научного центра коллеги считают профессионалом высочайшего класса, одним из лучших преподавателей и переводчиков в Томске.

Вряд ли Татьяна Литвинову в ее детские годы в красивом старинном селе Киреевском на Оби было известно гётевское выражение: «Кто не знает чужих языков, не знает ничего о своем». Однако способность к языкам и врожденное желание подходить ко всему творчески, чем всегда отличались жители Томска, в котором Таня завершала свое среднее образование, направили ее на факультет иностранных языков в местный пединститут. Уже на последнем вузовском курсе она преподавала английский в родной школе-интернате, а затем целый десяток лет — на мощной кафедре английского языка в Томском университете. В Томском филиале СО РАН, с благословения академика Владимира Зуева, иностранным языкам всегда уделялось повышенное внимание, почему при Президиуме филиала (затем Томского научного центра) и была организована соответствующая кафедра, куда в 88-м году была приглашена старшим преподавателем Татьяна Литвинова.

Будучи преподавателем английского на геолого-географическом факультете университета и одним из руководителей университетского «английского клуба», Татьяна Дмитриевна показала себя новатором в поиске эффективных форм преподавания и обладателем высокой языковой компетенции. После стажировки в Англии она стала одним из ведущих специалистов по английскому в университете.

Литвиновские мастерство, эрудиция, новаторство, музыкальная грамотность, высокая ответственность, легко и смело применяемые

на занятиях выдумка и смекалка в сочетании с природными чувствами такта и юмора быстро сделали ее любимым преподавателем в группах кандидатского минимума и совершенствования навыков устной речи. Продолжая университетский опыт, Татьяна Дмитриевна организовала при кафедре иностранных языков в ТНЦ Клуб друзей и любителей английского языка и стала его бессменным руководителем.

Если оценивать значимость способа организации обучения в клубе «Fans and friends of English», то, как считают его участники с десятилетним стажем: можно с высокой степенью уверенности говорить об его уникальности. Визиты иностранных гостей, способных обеспечить высокий уровень интеллектуального общения, увлекательные рассказы о дальних странах, игра на флейте, ирландские и шотландские танцы под руководством национальных учителей являют собой эффективный способ англоязычного общения с элементами погружения в языковую и культурную среду, а также хороший пример для подражания.

Основной принцип организации вечеров английского клуба — подготовка и показ спектаклей на английском языке и последующее общение. Следует отметить два основных аспекта: возможность «разговорить» слушателей, большинство из которых поначалу страдают синдромом собаки «все понимаю, но сказать не могу»; во-вторых, создать максимально дружелюбную атмосферу для общения, основанную на творческом начале слушателей.

Английский клуб в томском Ака-

демгородке — это детище Литвиновой, и люди, которые ходят в английский клуб много лет подряд, ценят эту уникальную возможность общения и ни на что ее не променяют.

Сотрудники ТНЦ, улучшающие свои познания в английском, считают Литвинову не только преподавателем от Бога, но и квалифицированным помощником в научной деятельности. Она оказывает неоценимую помощь как в овладении добротным английским, так и в переводе научно-технической литературы. Не единожды Литвинова становилась участником научно-технических, в том числе зарубежных форумов.

Татьяна Дмитриевна работает в тесном контакте с Советом научной молодежи ТНЦ. Сергей Панин, председатель Совета, говорит: «Татьяна Дмитриевна — человек удивительный. Природа наделила ее душевной щедростью, умением разглядеть достоинства других людей, помочь раскрыться их личности, проявиться талантам. Сама она талантами одарена в полной мере: пишет стихи на русском и английском, мастерит замечательные подарки-сюрпризы, рисует, выращивает цветы и овощи, вкусно готовит. Кто бы ни зашел на кафедру, будет тут же приглашен как минимум на чашку чая, а уходя, сохранит приятное ощущение тепла и уюта, желание еще раз прийти сюда. Ей свойственны широта души и взглядов, свежесть и оригинальность мысли. В трудную минуту всегда можно рассчитывать на ее поддержку и помощь, которую легко принять, потому что помощь эта незамедлительна и бескорыст-



на. В характеристике не принято писать: «умная, красивая и добрая... наша любимая Тина», но именно так говорят о Татьяне Дмитриевне Литвиновой ее друзья и ученики».

Уже скоро три года, как Литвинова успешно руководит кафедрой иностранных языков Томского научного центра. Одна из коллег по секрету призналась нам: «Хотелось бы слов необдуманных, чтобы все было точно и емко, чтобы просто и всем понятно — как замечательно уже быть просто знакомым с ней. С ней легко работает: многое даже и обсуждать не надо — она будто мыслить читать умеет. Многие и объяснять не надо: по первой фразе понимает. А руководить будто и не руководит — мягко так направляет, думаешь потом, что именно этого всегда и хотел, что это твоё личное решение. Татьяна — центр нашей кафедры, силой своего ума, таланта, профессионализма притягивает, а мы, как электроны — вокруг по орбитам. Не хочу в другую галактику!»

В канун ее юбилея нынешние и бывшие ученики вместе с Президиумом ТНЦ желают Татьяне Дмитриевне творческих удач, здоровья и дальнейшего «погружения» в родной и иностранные языки.

Дарья Матвеева, «НВС»  
Фото Владимира Бобрецова



# Сибирский энергетический конгресс: диалог науки и бизнеса в отсутствие власти

В Новосибирске 7—8 июня проходила работа первого Сибирского энергетического конгресса, целью которого было провозглашено практическое формирование энергетических центров Востока России, обеспечивающих стратегические интересы страны.

Конгресс был организован совместными усилиями Аппарата Полномочного представителя Президента РФ в СФО, Сибирского отделения Российской академии наук, Межрегиональной ассоциации «Сибирское соглашение» и журнала «Нефтегазовая вертикаль». Предполагалось, что участниками мероприятия станут руководители и специалисты Минпромэнерго, Минприроды, профильных комитетов Государственной Думы, крупнейших нефтегазовых, угольных, энергетических компаний, научно-исследовательских организаций и вузов России. Но после того как стало известно, что полпред Анатолий Квашнин не сможет присутствовать в собрании, программа начала претерпевать специфические метаморфозы — из нее незаметно, но сразу исчезли все первые официальные лица, а к исходу работы — даже и вторые. Вместо многочисленных гостей из регионов удалось услышать только представителей принимающей стороны: губернатора Новосибирской области Виктора Толоконского и заместителя полномочного представителя Игоря Простякова, которые по статусу участвуют во всех больших сборах. Поэтому ожидаемая трехсторонняя дискуссия власти, науки и бизнеса быстро превратилась в диалог бизнеса и науки. Само по себе и это неплохо, поскольку взаимопонимание между ними до сих пор оставляет желать лучшего. Хотелось, конечно, большего, но никогда не бывает, чтобы все было идеально.

Работа конгресса началась с приветственных слов губернатора Новосибирской области Виктора Толоконского и заместителя председателя Совета Федерации Валентина Межевича, зачитавшего послание спикера СФ Сергея Миронова. С обстоятельным системным докладом об энергетической стратегии России и месте, которое в ней занимают Сибирь и Дальний Восток, выступил руководитель департамента Министерства промышленности и энергетики РФ Анатолий Яновский. Нормативно-правовой базе недропользования в нашей стране посвятил свое эмоциональное выступление председатель Комитета по развитию нефтяной отрасли Торгово-промышленной палаты РФ Валерий Зайнулов. О роли сибирской науки в развитии российской энергетики и экономики в целом говорили академики Николай Добрецов и Алексей Конторович. Темы, поднятые в их выступлениях, заслуживают обстоятельного рассказа и никак не могут быть изложены газетной скороговоркой.

Дальнейшая работа продолжалась в рамках четырех секций. Для пишущего журналиста такая ситуация представляет собой совершеннейший кошмар, поскольку невозможно оказаться в нескольких местах одновременно и при этом понять, о чем шла речь. Единственной надеждой остаются заключительные пленарные заседания, на которых, как правило, председатели секций коротко подводят итоги. Не всегда они бывают достаточно информативными, но в данном конкретном случае ожидания оправдались.

О работе секции «Состояние и перспективы развития нефтегазового комплекса Сибири» рассказал директор Института проблем нефти и газа СО РАН, председатель Якутского научного центра Александр Софронов. Большая часть докладов этой секции была посвящена проблемам наращивания сырьевой базы. Отмечены некоторые положительные сдвиги в позиции Министерства природных ресурсов, что настраивает на оптимистический лад.

Детально рассматривались проблемы газификации субъектов Федерации. Настораживают данные томичей: мощности уже существующих газовых сетей загружены всего на 20—30 %, что свидетельствует об отставании темпов газификации жилищного комплекса. И если после вступления в силу закона о муниципальных образованияах задача газификации населенных пунктов будет спущена на муниципальный уровень, ситуация будет только усугубляться. На этом фоне радует информация о начинающейся эксплуатации Ковытинского месторождения, которая ставит целью в первую очередь газификацию Иркутской области. Необходимо обратиться к региональным властям других сибирских регионов с призывом уделять большее внимание газификации своих городов и поселков.

Выражена острая обеспокоенность обеспечением сырьем планируемого нефтепровода Восточная Сибирь — Тихоокеанское побережье. Чтобы избежать неизбежного дефицита, требуется скорейшее разворачивание поисково-разведочных работ на нефть и газ, поскольку, как красноречиво и с цифрами в руках доказывает ак. А. Конторович, сегодня Россия продает запасы, созданные в советское время.

О работе секции «Проблемы технологии, безопасности и права в ТЭК. Состояние и прогноз развития угольной промышленности» доложил директор Института катализа ак. Валентин Пармон. Основной вывод — новые технологии по всем перспективным отраслям энергетики в России есть. Но ощущается абсолютная беспомощность государства. Крупная энергетика не может развиваться без мощной централизующей и координирующей силы государства.

Конкретный пример — по углю. И наука, и бизнес соглашаются, что структуру топливного баланса страны неизбежно придется менять в сторону увеличения доли угля. Но каких-то действий в этом направлении не наблюдается. Правительство намеревается поставлять в Китай электроэнергию, выработанную на угольных тепловых станциях. Такие шаги должны быть тесно скоординированы с угледобывающей отраслью. Но угольщиков Кузбасса никто к этому не готовит.

В то же время, начинается робкое взаимодействие нового бизнеса и науки. Так, компания «Белон», один из крупнейших операторов на угольном рынке, уже начинает пользоваться некоторыми разработками ученых. Но с самыми главными разработчиками — специалистами Сибирского отделения РАН — контактов пока не было.

Итоги обсуждения проблемных вопросов

развития нефтегазового сектора Сибири на соответствующей секции подвел председатель Омского научного центра РАН чл.-корр. РАН Владимир Лихолобов. Стержень проблемы разведки новых месторождений и добычи нефти и газа: куда эти ресурсы лучше направить с точки зрения национальных интересов России? Решать такие задачи только с экономической точки зрения неправильно. Без ясной и однозначной политической позиции государства обойтись невозможно.

Особую обеспокоенность вызывает переработка углеводородного сырья. Болезни этой отрасли вызваны тремя причинами: очень большим (более 80 %) износом оборудования, общей отсталостью технологий и зависимостью нефтепереработки от импорта катализаторов, которая уже вышла на уровень, угрожающий безопасности государства.

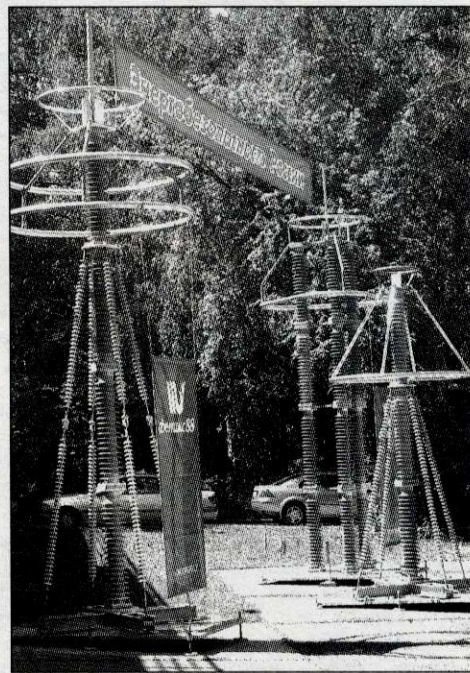
Наконец, об итогах работы секции «Энергетические рынки Сибири, проблемы развития электроэнергетики и теплоснабжения» рассказал директор Института систем энергетики чл.-корр. РАН Николай Воропай.

На внутренних энергетических рынках Сибири существует тенденция увеличения доли качественных ресурсов (газа, электроэнергии) в энергоснабжении региона. Роль Сибири в энергоснабжении Европейской части России понятна и особого комментария не требует. Новый и перспективный вопрос — энергетические рынки Восточной Азии. Нас на этих рынках ждут, но мы опаздываем — основной лейтмотив многих выступлений. Отдельная болевая проблема — энергоснабжение изолированных районов Сибири и Севера, о чем подробно говорили докладчики из Республики Саха. Обсуждались вопросы новых энергетических технологий, в том числе малой и распределенной энергетики. Большим недостатком названо отсутствие внятной политики в области гидроэнергетики, которая сегодня дает половину всей выработки энергии в Сибири. Гидроресурсы далеко не исчерпаны, но используются совершенно недостаточно.

Наиболее запущенная сфера энергетики — тепловое хозяйство. Аварийность в системах теплоснабжения по сравнению с периодом 20-летней давности возросла более чем на порядок, в чем каждый может убедиться на собственном опыте в любой момент.

Старение оборудования и недостаток инвестиций гнет электро- и теплоэнергетику ничуть не менее других отраслей. Но ключевым моментом является их реформирование, и здесь до сих пор гораздо больше вопросов, чем ответов.

О перспективах Сибирского энергетического конгресса как нового крупного и, возможно, международного форума говорили его исполнительный директор, издатель журнала «Нефтегазовая вертикаль» Николай Никитин и председатель Сибирского отделения РАН ак. Николай Добрецов. Конгресс предложено сделать регулярным, с периодичностью раз в два года. В промежутках между созывами координирующая деятельность возлагается на постоянно действующий совет. Не исключе-



но, что постоянным местом проведения Сибирских энергетических конгрессов станет Новосибирск, но по отдельным основным проблемам целесообразно проводить рабочие группы в других городах, наиболее приближенных к проблеме. Будем ждать согласованных рекомендаций конгресса и надеяться, что их кто-нибудь услышит.

**P.S.** В связи с наметившейся трогательной дружбой организаторов с некоторыми средствами массовой информации со всем прискорбием должен сообщить, что официальный орган Сибирского отделения РАН — газета «Наука в Сибири» на конгресс приглашена не была. Информация о готовящемся в ННЦ крупном мероприятии дошла до нас по личным каналам и уточнялась партизанскими методами. Несколько дней автор этих строк потратил на размышления, должен ли он, автор, работу конгресса освещать или все же рылом не вышел. Настоящий материал написан автором, руководствуясь исключительно революционным правосознанием и классовым чутьем. Какого-то логического объяснения своим действиям у автора нет.

Юрий Плотников, «НВС»  
Фото Владимира Новикова





## ОБЗОР ПРЕССЫ

# Российская наука на распутье

С осени прошлого года активизировались «позиционные бои» вокруг проблемы реформирования российской науки. Тогда Минобрнауки подготовило «Концепцию участия РФ в управлении государственными организациями, осуществляющими деятельность в сфере науки». Теперь, после резкой критики научного сообщества, она превратилась в доклад «О повышении эффективности деятельности государственного сектора науки», который Министерство планировало представить Правительству 26 мая 2005 г.



Наталья Притвиц

## Артиллерийская подготовка

Так можно охарактеризовать залп публикаций по различным аспектам реформирования науки, который предшествовал Общему собранию РАН, обсуждавшему этот вопрос.

Одна из первых — «Не разрушайте цивилизацию», открытое письмо восьми академиков Правительству РФ (НоГ 5.05, републикация в НВС № 19 с добавлением подписи академика Э. Круглякова). В нем — глубокая обеспокоенность планами реформирования российской науки, которые рождаются в недрах Минобрнауки. Авторы письма считают их «цепью мероприятий по коренной ломке науки, культуры, просвещения» и призывают к реформам в первую очередь системы власти, управленческого аппарата, а не науки и культуры.

Необходимость кардинального реформирования РАН доказывал секретарь Совета при Президенте РФ по науке, технологиям и образованию, директор Института кристаллографии РАН член-корреспондент РАН М. Ковальчук (РГ 11.05, И 13.05). Его главные доводы: «Жизнь в стране за последние 15 лет изменилась кардинально, но Академия наук продолжает существовать в том же режиме, что и при плановой экономике, хотя вся страна живет в другой системе координат». По его мнению, необходима инвентаризация и реструктуризация государственного сектора науки, иначе эффективность финансовых вложений будет минимальна. «Надо посчитать, во сколько обходится конкурентоспособное на мировом уровне, с учетом возможностей рубля и доллара, рабочее место ученого в России, сколько он должен получать. Зная, сколько рабочих мест в государственном уровне науки может позволить себе страна сегодня, надо провести инвентаризацию нашей науки».

Конструктивное предложение М. Ковальчука: «Сейчас необходим проект, по масштабу и сути подобный атомному — он будет способен вытянуть всю научно-технологическую цепочку, необходимую для инновационной экономики, основанной на знаниях. Учитывая, что Россия — единственная страна в мире, по всем прогнозам самодостаточная в XXI веке с энергетической точки зрения, такой проект может быть сформулирован в области энергетики».

Ряд предложений Минобрнауки был изложен в статье С. Лескова «Охота за мертвыми душами» (И 13.05). В частности, он сообщает, что планируемое резкое повышение бюджетной обеспеченности научного работника потребует «оптимизации» (читай между строк — резкого сокращения) численности персонала НИИ — отсюда и название статьи. Обращает внимание, что в новой концепции запла-

нировано «преодоление ведомственной раздробленности фундаментальной науки и объединение НИИ, ведущих исследования мирового уровня, в рамках РАН».

А «Независимая газета» без объяснений прямо пообещала в заголовке: «Зарплата в науке вырастет до 30 тысяч рублей» (НГ 17.05).

Ошеломительный ход предложил академик В. Страхов. Среди причин упадка российской науки, кроме униженно низкого финансирования, он называл еще и избыток ученых старшего возраста (силы у них уже не те) и предложил ограничить их право на работу в штате академических НИИ 70 годами, а дальше — на общественных началах. Кроме того, он предложил ввести надбавки, аналогичные академическим, и для докторов наук (Тр 17.05).

Наконец, самый сокрушительный «выстрел» раздался за неделю до Общего собрания РАН, где должна была обсуждаться программа модернизации РАН. Экспертное управление Президента РФ объявило о конкурсах на проведение научных исследований по заказам Администрации главы государства. Объектом одного из исследований избраны крупнейшие организации страны, выполняющие научные исследования — РАН и другие академии, имеющие государственный статус (РАО, РАНХ, РАСХН). Анализ структуры, функций, источников и механизмов финансирования и поиск возможных путей их модернизации, в том числе механизмов интеграции, будет поручен «юридическим и физическим лицам, независимо от форм собственности и ведомственной принадлежности, коллективам ученых и специалистов, подавшим заявку на участие в конкурсе, имеющим достаточную материальную базу, а также трудовые ресурсы для выполнения НИР». Сроки выполнения НИР — август-сентябрь 2005 г. Стоимость выполнения каждой работы — 1,5 млн. рублей.

И это после того, как подобный документ в течение длительного времени готовила сама РАН в тесном контакте с Минобрнауки! (П 20.05, НВС № 20).

## Накал страстей в РАН

Академия наук не помнит такого бурного Общего собрания, как 17 и 18 мая 2005 г. Обстоятельное и взвешенное изложение происшедшего можно (и, наверное, нужно) прочесть в «Поиске» (20.05) и НВС (№ 20).

По отдельным публикациям ряда центральных газет составить общее представление очень трудно, тем более, что они, не скупясь, подливали масла в огонь. Об этом можно судить даже по заголовкам: «Академия отделилась от государства» (Ъ 18.05), «Наука против реформ. Академики поднялись на борьбу с правительством» (И 19.05), «Ученые на тропе войны» (НИ 19.05), «Академический свист» (И 20.05) и т.д.

Наиболее лаконично, на мой взгляд, изложил суть предлагаемой реформы член-корреспондент РАН ректор НГУ Н. Диканский. «Основоположающее предложение правительства — разделение академических институтов на три категории: ведущих только фундаментальные исследования, имеющих примерно поровну фундаментальных и прикладных и занимающихся преимущественно или исключительно прикладными исследованиями. Первую категорию предполагается ос-

тавить чисто бюджетной, вторую — частью бюджетной, частью перевести в ГАНО (государственные автономные некоммерческие организации), третью — приватизировать или отдать на усмотрение субъектов Федерации. Другая линия реформирования касается внутреннего устройства институтов. Обязательным условием предполагается разделение финансовых потоков, бюджетных и внебюджетных, дабы человек, получающий государственную зарплату из кассы, не имел бы никаких надбавок из «хозрасчетов» источников» (И 3.06).

Изложить даже самые существенные подробности в кратком обзоре невозможно — там и перефразирование, и укрупнение, и передача части НИИ регионам, и приватизация, и создание инновационных структур, и резкое сокращение сектора прикладной науки. Но если академическая часть доклада Минобрнауки была худо-бедно предварительно согласована с руководителями РАН, то в целом документ, по словам президента РАН Ю. Осипова, 99 процентов участников собрания «в глаза не видели». Как написано в «Поиске» (27.05), «на момент Общего собрания познакомиться с ним мог только узкий круг функционеров, имеющих доступ в министерские или, на худой конец, академические верха. «Рядовые академики» и уж тем более «простые ученые» этой счастливой возможности были лишены».

Многострадальный доклад был опубликован на сайте Министерства только 24 мая, через неделю после Общего собрания, и за два дня до планировавшегося (но отмененного) обсуждения его правительством. А доклад об этом на Коллегии министерства 6 мая опубликован в «Поиске» еще позже — 27 мая. Стоит ли удивляться возмущению академиков, получивших на Общем собрании «кота в мешке», не говоря уж о том, что ряд известных им предложений вызвал резкие возражения... (И даже свист — да, и это было). Были и предложения потребовать отставки министра А. Фурсенко, и обратиться к Президенту В. Путину с предложением снять пресловутый доклад с обсуждения на Правительстве 26 мая. (Оказалось, правда, что А. Фурсенко сам уже просил об этом премьера М. Фрадкова). Обзор Общего собрания в газете «Поиск» (20.05) заканчивается миролюбивым выводом, что планы Правительства по реформированию Академии для РАН вполне приемлемы, а вот для отраслевых институтов они, по общему мнению, представляют серьезную угрозу.

«Как вести себя РАН? «Сдать» коллег ради собственного благополучия или бороться вместе с ними? Эти вопросы звучали в разных формулировках многократно. Ответ же содержится в принятом Общим собранием постановлении: Президиуму академии поручено «Продолжить работу в Минобрнауки по совершенствованию доклада, а по несогласованным вопросам обратиться в Правительство Российской Федерации». Это означает, что РАН все-таки выбрала борьбу, взяв на себя ответственность за всю науку» (П 27.05). В СМИ итог собрания расценивают проще и грубее: «Ученые выпустили пар и согласились на реформу РАН» (И 20.05).

## «Пейзаж после битвы»

На организованном профсоюзом митинге ученых московского региона у Дома правительства РФ были такие лозунги:

«Нет — реформам науки без их обсуждения с учеными!», «Земельный налог — смерть науки!», «Фундаментальная наука и прикладная наука — неразделимы!». «Правда» (26.05) написала, что «от Владивостока до столицы прокатилась в этот день (24 мая) волна протеста против правительственного варианта реформирования науки». Но волна была невысокая: в Москве на митинг протеста собрались около 300 человек (в октябре 2004 г. — 3 тысячи!), столько же во Владивостоке (СР 26.05), в Новосибирском научном центре по разным оценкам от 400 (ЧС 1.06) до тысячи (Ъ 26.05).

Некоторые пункты из резолюции московского митинга (Пр 26.05):

— Предусмотреть с 2006 года дополнительные средства из федерального бюджета для уплаты научными организациями налогов на землю и имущество.

— Довести национальные расходы на развитие науки до 3 % валового внутреннего продукта в соответствии с рекомендациями, принятыми в странах Европейского союза.

— Увеличить с 1 сентября текущего года зарплату работникам науки в 2 раза, осуществив это путем дополнительного финансирования.

— С 1 января 2006 года ввести для работников РАН отраслевую систему оплаты труда. Поэтапно довести к 2008 году среднюю зарплату в РАН, выплачиваемую из средств госбюджета, до уровня не менее 30 тысяч рублей без сокращения численности работников.

— Обеспечить пенсию работникам науки в размере 80 % от зарплаты (как госчиновникам).

— Отказаться от искусственного разделения фундаментальных и прикладных исследований, отделения их от научно-производственной базы, от акционирования и приватизации научных учреждений, организаций научного обслуживания и социальной сферы, действующих в госсекторе науки РФ.

Из выступлений на митинге в ННЦ. Член-корреспондент РАН А. Шалагин: «Правительство обвиняет ученых в отсутствии эффективности. Но одна российская научная публикация мирового уровня обходится в 5—6 раз дешевле, чем аналогичная публикация зарубежных ученых. Конкретных мер по подъему науки в проекте реформы не предусмотрено». Ученые приводили в пример китайские реформы, когда после 20 лет строительства там рыночной экономики показатели развития китайской науки превышают показатели некоторых западных стран. Участники митинга приняли требование к правительству и президенту — отклонить проект реформирования отечественной науки, разработанный Министерством образования и науки, как разрушающий академическую науку России и не соответствующий интересам страны (ЧС 1.06).

В зале, где проходило собрание дальневосточных ученых, висел плакат: «Путин, где наши нефтедоллары?». 25 мая ученые получили ответ. В бюджетном послании Федеральному собранию Президент выразил уверенность, что деньги Стабилизационного фонда можно тратить лишь на погашение внешнего долга (СР 26.05).

На днях состоялась встреча руководства партии «Единая Россия» с представителями российской науки и высшей школы. На нем пред-

седатель Государственной Думы Б. Грызлов заявил, что депутаты Госдумы, входящие во фракцию «Единая Россия», готовы гарантировать, что предложения и пожелания представителей российской науки и высшей школы будут учтены при подготовке соответствующих законопроектов. Председатель Российского союза ректоров академик В. Садовничий еще раз настаивал, что все готовящиеся преобразования должны быть вначале обсуждены научным сообществом. По итогам встречи было принято решение о формировании при партии «Единая Россия» экспертного совета по развитию и реформированию сфер высшего образования, фундаментальной и прикладной науки. Участники встречи выразили надежду, что совместная работа в рамках совета позволит найти «золотую середину» в обсуждении идей реформирования науки и образования. (ПГ 2.06).

Или вот еще. Для проведения дискуссий о путях реформирования науки Фонд «Центр экономических исследований и распространения экономической информации» «Открытая экономика» начал новый цикл семинаров «Государственное управление наукой: направления реформирования». Среди участников первой встречи были директор Департамента государственной научно-технической и инновационной политики Д. Ливанов, начальник Научно-организационного управления РАН В. Иванов, старший референт Президента РФ С. Кордонский. На этой встрече тоже искали «золотую середину»... (П 27.05). Невольно вспоминается солженицынское «Бодался теленок с дубом»...

Кстати, С. Кордонский — член редколлегии журнала «Отечественные записки», особо памятного номером, посвященным преимущественно негативным оценкам российской науки (см. НВС № 2 за 2003 год).

Тогда он был начальником экспертного отдела Администрации Президента и выступал в этом номере со статьей «Кризисы науки и научная мифология», где, в частности, ввел понятие «поп-науки» («обладание научной, ученой степенью, званием, престижной премией атрибутирует теперь не научные успехи, а поп-статус их «носителя»»). Еще одна цитата: «Вопреки обыденным представлениям, получение нового знания, как и 100, и 200 лет назад, чаще всего ведется изолированными исследователями или малыми их группами при весьма скромных бюджетных расходах». Прошу прощения за длинную цитату, но она четко проясняет, мне кажется, направление мыслей С. Кордонского по части реформирования науки.

На прогноз, как дальше пойдут дела с модернизацией российской науки, пока никто не решился. Но все время приходит на ум мрачное предсказание научного обозревателя С. Лескова: «Академики забыли главный закон бюрократии: в подкованной борьбе обыграть чиновника невозможно, а всякая затяжка ему только на руку» (И 20.05).

**Сокращения:**  
И — «Известия»; НВС — «Наука в Сибири»; НГ — «Независимая газета»; НИ — «Новые известия»; НоГ — «Новая газета»; П — «Поиск»; ПГ — «Парламентская газета»; Пр — «Правда»; РГ — «Российская газета»; СР — «Советская Россия»; Тр — «Трибуна»; ЧС — «Честное слово»; Ъ — «Коммерсант».



## Эти загадочные стрессовые белки

Клетки всех организмов, от бактерий, животных до человека, реагируют на неблагоприятные условия окружающей среды, включая защитные природные механизмы — экспрессию определенных генов. В результате появляются белки, которые условно называются стрессовыми. Разгадка механизмов их действия дает ключ к пониманию процессов жизни.

О том, что сегодня известно о стрессовых белках растений, рассказывает заместитель директора по научной работе Сибирского института физиологии и биохимии растений доктор биологических наук Геннадий БОРОВСКИЙ.

### Что такое стрессовые белки

Стрессовые белки есть почти у всех организмов, которые существуют на Земле, — и у простейших бактерий, и у человека. Часто они схожи между собой. Это говорит о том, что эти белки появились в те незапамятные времена, когда предки млекопитающих, грибов и растений были одним или близкородственными видами.

Сегодня изучены уже многие тайны их существования, но остается еще немало загадок. Наш институт имеет приоритеты в изучении белков холодового шока. Как известно, первоначально были открыты белки теплового шока (БТШ). Лаборатория физиологической генетики, которую более 20 лет возглавляет профессор Виктор Войников, ныне директор СИФИБРа, тоже начала с изучения БТШ. Но, изучая холодоустойчивость растений нашего северного региона, мы обнаружили, что ряд их физиологических и биохимических параметров сильно меняется в ответ на то или иное стрессовое воздействие. Затем мы выявили, что индуцированные холодом белки связываются с митохондрией («энергетической станцией») клетки, отвечающей за ее жизнедеятельность и играют протекторную роль. Одними из первых мы показали, что в ответ и на повышение, и на понижение температуры происходит синтез новых стрессовых белков. Впоследствии эти работы были развиты и у нас, и за рубежом.

Сейчас в нашей лаборатории изучаются в основном стрессовые белки холодового шока и белки, связанные с приспособлением к холоду. За рубежом их называют «cold regulated proteins» — «белки, регулируемые холодом», что не совсем точно. Эти белки можно разделить на две группы: те, которые быстро реагируют на холод, и те, которые способствуют адаптации растений к новым условиям. Исследованы они были на холодочувствительных растениях, например, кукурузе, и на хорошо адаптирующихся — озимых пшенице, ржи. Внимание было сфокусировано на нескольких группах белков.

### Белок, согревающий клетку

Белок БХШ310 был обнаружен в озимой пшенице и ржи. Приоритет открытия — за нашей лабораторией. В результате длительного изучения удалось выяснить его структуру и функцию. Оказалось, что важная задача белка — разобщение, окисление и фосфорилирование в митохондриях. Каждая клетка дышит кислородом, окисляя свои органические соединения, чтобы получить энергию в виде аденозинтрифосфата (АТФ). Выяснилось, что при холодом и других стрессах окисление происходит, но АТФ синтезируется меньше, чем в обычных условиях — происходит так называемое разобщение дыхания (окисление органических веществ) и фосфорилирования (т.е. синтеза АТФ).

Сначала мы думали, что это патологический процесс. Но оказалось, что он ведет к очень полезным для клетки явлениям, в частности, снижает количество активных форм кислорода. Тот кислород, которым мы дышим, практически безопасен, но в процессе дыхания (это общая черта всех дышащих организмов) образуется активная его форма (до 2-3% от всего количества использованного кислорода), которая повреждает все, что есть в клетке — мембраны, белки, наследственный аппарат. Она и является одной из основных причин как быстрой гибели клетки, так и долговременных последствий, например, старения.

При стрессе количество активных форм кислорода резко возрастает. Выяснилось, что разобщение, в котором участвует БХШ310, резко снижает количество активного кислорода, защищает клетку. Та энергия, которая не используется для синтеза АТФ, выделяется в виде тепла — растение «греется». Для некоторых растений это серьезное подспорье, разница температур между нагревающимся органом и окружающей средой может достигать десяти и более градусов. Такие растения называют термогенными, и это немногочисленная группа.

Зато процесс термогенеза очень распространен у животных. В тот момент, когда живое существо пробивает дрожь, как раз и идет термогенез.

Нетермогенные растения тоже выделяют тепло при снижении температуры, «согреваются», но незначительно, примерно на 1—2 градуса. Но для них и это важно, поскольку создается тот градиент температур, который предотвращает кристаллизацию воды и дает клетке возможность более медленно пройти фазы адаптации. Особенно важен термогенез при заморозках, когда разница температур в 1—2 градуса на несколько часов может спасти растения и сохранить урожай. Механизмов термогенеза у растений несколько и в них участвуют различные белки. В нашем институте изучаются все известные на сегодня механизмы.

### Защита от обезвоживания

Другие белки — дегидрины, были так названы потому, что их количество резко увеличивается при дегидратации — обезвоживании. В какой-то момент жизни клетка начинает терять влагу. Это может быть естественным процессом при формировании семян, например, или при подготовке к зиме — вода в межклетниках замерзает, кристаллы льда растут и оттягивают на себя жидкость из клетки. При потере влаги происходит слипание мембран и повреждение жизненно важных белков. Дегидрины встраиваются в мембраны, и температура фазового перехода значительно снижается. Дело тут в особенности строения дегидринов — в них много гидрофильных аминокислот, которые держат на себе большую «водную подушку». Они взаимодействуют с другими молекулами и заменяют воду, которая уходит из клетки.

В процессе защиты участвуют также и другие молекулы, например, сахара. Но роль дегидринов, которая была открыта недавно, очень существенна. Нам удалось обнаружить ассоциацию, связывающую дегидрины с митохондриями, и определить, что они осуществляют протекторную функцию. Была показана локализация этих белков и установлено, что белки разных растений накапливают в митохондриях одинаковые дегидрины, в каких-то их больше, в каких-то — меньше. Разницы в накоплении дегидринов часто объясняется разная устойчивость растений к низкой температуре и засухе. Эти белки накапливаются также в ответ на солевой и осмотический стресс.

Интересно, что осенью, несмотря на достаточно большую увлажненность, идет процесс накопления дегидринов. Очевидно, это определяется не только внешними, но и внутренними причинами. И понять сами механизмы, значит, понять регуляцию процессов адаптации в организме. Кроме дегидринов, мы изучали несколько других белков, которые относятся к данному классу. Это белки, которые активируются гормоном стресса. Выяснилось, что один из них тоже связан с митохондриями.

### Для чего способствовать замерзанию

Известны белки-антифризы, которые предотвращают образование кристаллов льда в клетке и понижают температуру его образования. Но существуют, оказывается, и белки-нуклеаторы, способствующие замерзанию. Для чего они нужны растениям? Выяснилось, что нуклеаторы синтезируются некоторыми растениями и экспортируются наружу, потому что растение «выгодно», чтобы лед образовался на поверхности, а не внутри клетки. Схема действия защитных белков такова: при подготовке к зиме накапливаются дегидрины, разобщающиеся белки и разные антиоксидантные ферменты, уменьшающие повреждение, снаружи в межклетниках накапливаются нуклеаторы, а внутри — антифризы. Фантастически интересная и сложная защита! Дегидрины у животных не образуются, но общая схема адаптации во многом похожа, особенно у теплокровных.

Овладевать механизмами борьбы организма со стрессами, процессами адаптации — мечта человечества. Мы пока только ищем подходы. Делаются попытки создать интегрирующую схему, поскольку функционирование какого-то одного белка и даже группы белков, как правило, не ведет к изменению устойчивости организма в целом. Нужно представлять координированное действие многих групп белков.

В нашем рассказе не затронуты другие виды стресса — биотический (вызванный патогенными грибами, вирусами или бактериями), солевой, стресс, вызванный тяжелыми металлами или загрязнением среды. Однако вопросы устойчивости ко всем этим повреждающим факторам имеют сходные моменты, и во многом связаны с деятельностью стрессовых белков. Подобное координирование усилий необходимо и на другом уровне, на уровне активности групп исследователей. И несмотря на то, что работы на клеточном уровне проводятся сейчас в России очень сложно — нет оборудования, не хватает денег на дорогостоящие реактивы, мы продолжаем продвигаться вперед.

Галина Киселева, «НС».



Коллаж Е. Пузанова

## Сюрприз для кровожадного соседа

Препараты нового класса для борьбы с клещами и другими переносчиками опасных инфекций разработаны учеными Института химии СО РАН и Противочумного института Сибири и Дальнего Востока.

По данным Иркутского противочумного института Сибири и Дальнего Востока прослеживается увеличение роста заболеваемости клещевым энцефалитом и клещевым боррелиозом в рекреационной зоне Иркутска. Кроме того, следует отметить, что в последнее десятилетие вследствие лесовыводок и различных загрязнений ухудшилось санитарно-гигиеническое состояние таежных, лесостепных территорий Российской Федерации и сопредельных стран (Казахстан, Монголия, Китай). Это привело к интенсивной миграции переносчиков опасных инфекций, активизации природных эпидемических очагов и, как следствие, распространению границ зон переносчиков заболеваний. Расширены площади энзоотических участков на территории, где ранее возбудители заболеваний не регистрировались. А если вспомнить, что до настоящего времени городские объекты в значительной степени заселены и другими синантропными членистоногими (комары, блохи, сверчки, мухи, муравьи и т.д.), потенциальными переносчиками возбудителей целого ряда инфекций, становится очевидным, что проблема выбора и синтеза все новых пестицидов остается актуальной.

Каковы критерии выбора новых инсектоакарицидов? Почему нельзя производить лишь несколько наиболее эффективных средств?

Несомненно, главный критерий выбора — высокая инсектицидная активность веществ. Однако для уменьшения вреда окружающей среде и людям, работающим с ядом, пестицид должен обладать также избирательной токсичностью, в идеале иметь видоспецифическое действие. В настоящее время производство инсектоакарицидов ориентировано на создание ядов, обладающих малой персистентностью, то есть быстро разрушающихся после применения. Естественно, важны вопросы себестоимости препарата, доступности сырья для его синтеза, а также определенные потребительские качества (отсутствие неприятного запаха, способность не вызывать аллергические реакции, коррозию, не оставлять пятен и т.п.).

Ни один пестицид не может полностью отвечать всему спектру требований, тем более, что сами критерии постоянно меняются. И все же главная причина продолжающегося синтеза все новых препаратов связана с возникающей у членистоногих резистентностью к ранее использованным ядам. То, что недавно было лучшим, может утратить преимущества.

Пестицид нового класса, который разработали ученые Института химии СО РАН совместно с сотрудниками Противочумного института Сибири и Дальнего Востока, может стать фактором, кардинально меняющим сложившуюся ситуацию.

В настоящее время для борьбы с членистоногими применяются преимущественно соединения, относящиеся к синтетическим пиретроидам, фосфорорганическим препаратам, карбаматам и гетероциклическим производным. Эти препараты, наряду с достаточно высокой эффективностью, имеют ряд недостатков: малое время защитного действия, аллергенность, относительно высокую стоимость. В популяциях членистоногих ко многим из них сформировалась толерантность или устойчивая резистентность.

Усилия ученых разных стран направлены на создания инсектоакарицидов, свободных от указанных недостатков, использование которых позволит расширить научно-обоснованные схемы ротации пестицидов. При создании новых препаратов следует иметь в виду не только их доступность и эффективность против вредителей, но и возможность использования совместно с другими инсектицидами в системах борьбы с опасными насекомыми и, особенно, в борьбе с резис-

тентными популяциями. Для преодоления резистентности необходимы препараты с различными механизмами действия.

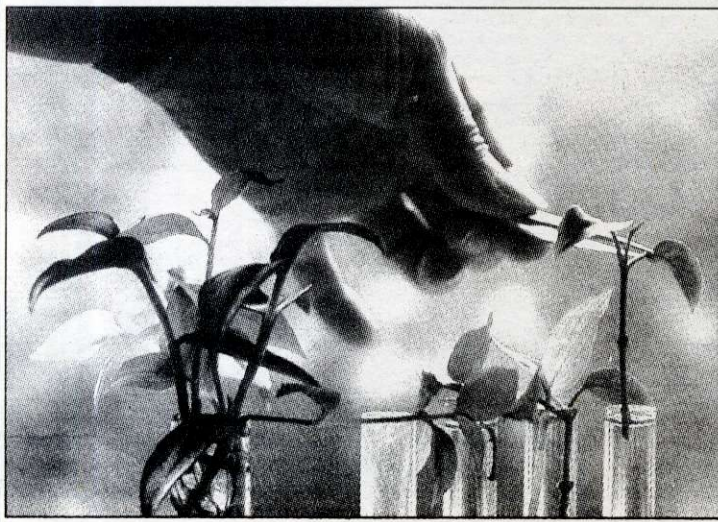
Сегодня для подавления численности популяций клещей используют три важные функции: нервный импульс, гормональный статус линьки и метаморфоза, окислительное фосфорилирование. Известные препараты, отвечающие этим требованиям — фипронил, фенпиноксимат, тебуфенпират, OMI-88 и др. в 10—100 раз более эффективны против клещей на всех стадиях их развития, чем используемые в практике инсектоакарициды. Но они не производятся в России и запатентованы за границей. Исходным сырьем для получения препаратов нового поколения служат 1-метил-4- и 5-хлорпиразолы, известные способы синтеза которых до работ авторов проекта были весьма трудоемкими и базировались на использовании агрессивных и высокотоксичных продуктов.

Авторы проекта получили и исследуют принципиально новые представители инсектоакарицидных препаратов из класса производных аренсульфонамидов. Эти соединения получают из доступного промышленного сырья, при этом не требуется применения специальной аппаратуры, повышенного давления, дорогостоящих катализаторов. По данным лабораторных испытаний, препарат вызывает 100 % гибель иксодовых клещей и блох на всех фазах развития насекомых. Он исследован также в ограниченных полевых испытаниях в двух природных очагах чумы, по результатам которых рекомендован для экстренной дезинсекции. Препарат характеризуется высокой физиологической активностью при низкой токсичности для теплокровных — примерно в пять раз менее токсичен, чем ДДТ, при этом оптимальная доза во время обработки в два-три раза меньше, чем у ДДТ. Достоинство ГХСА — его способность к распаду на нетоксичные продукты в условиях окружающей среды. Предлагаемый препарат не имеет аналогов в России и за рубежом. Патентная проработка показала, что предлагаемое средство для борьбы с переносчиками особо опасных инфекций не использовалось.

Авторы проекта с учетом достигнутых успешных результатов в области синтеза рядов галогенпиразолов и сульфонамидов планируют разработать стратегию синтеза и получить производные, сочетающие в молекулах структуры инсектоакарицидов нового поколения: фипронил, фенпиноксимат, тебуфенпират, OMI-88 и др., и оригинальных препаратов сульфонамидного ряда. При этом учитывают, что применение новых инсектоакарицидов не вызовет увеличения экологической нагрузки на окружающую среду, т.к. будет выполнено необходимое требование разложения препаратов в окружающей среде на нетоксичные продукты.

Теоретическая новизна проведенных исследований заключается в направленном создании с использованием новых методов инсектоакарицидов из доступного отечественного промышленного сырья. Полученные пестициды обладают комплексом свойств, среди которых и способность обеспечивать подавление численности насекомых и быстрое разложение во внешней среде до нетоксичных продуктов. Вероятно, использование этих пестицидов поможет преодолеть формирующуюся в популяциях членистоногих резистентность к длительно применяемым препаратам, что, несомненно, имеет важное практическое значение. Создание новых препаратов для борьбы с переносчиками опасных инфекций на основе галогенпиразолов и сульфонамидов соответствует современным направлениям в разработке препаратов нового поколения. Внедрение их в практику позволит сократить количество заболеваний населения клещевым энцефалитом, боррелиозом и др., обеспечить потребности в химических средствах защиты, сократить импорт препаратов.

И. Розенцвейг, к.х.н., с.н.с. ИРИХ СО РАН







## ДАЙДЖЕСТ

# Плоды прогресса

## Вторжение

Процесс глобализации, беспрецедентное развитие международной торговли и туризма привели к неожиданному результату: представители чужеродной фауны и флоры начали вторгаться на новые территории, обитатели которых часто оказываются не в состоянии противостоять пришельцам. Результатом этого часто являются эпидемии, исчезновение местных видов животных, птиц, насекомых и растений, а также деградация экосистем.

Несмотря на то, что подобные вторжения, вероятно, происходили долгое время, впервые о наличии проблемы сказал британский биолог Чарльз Элтон, который в 1958 году опубликовал книгу «Экология вторжений животных и растений». Элтон также пришел к поныне признаваемому выводу, что растения, животные, насекомые и пр. организмы «агрессоры» могут действовать «совместно» с человеком или без его участия, однако в случаях, когда к их распространению человек волен или невольн причастен, биологические «агрессоры» действуют намного более успешно. Одна из главных проблем заключается в том, что «пришельцы» могут быть прибежищем микроорганизмов, опасных для человека.

По данным Института Биологических Вторжений, практически все страны мира в большей или меньшей степени сталкиваются с этими проблемами. Вероятно, наиболее известными становятся экзотические заболевания, распространители которых до недавнего времени не выходили за пределы своего традиционного ареала. Например, в 1970-е годы болезнь, которой болели только жители Юго-Восточной Азии — смертоносная лихорадка «денге» была практически побеждена. Однако комары, переносчики возбудителя этой болезни, попали на иные территории. К 2001 году они «захватили» всю Южную, Центральную Америку и часть территории США. Ежегодно лихорадка «денге» заболевает примерно 600 тыс. человек. Комары проникают в пассажирские самолеты — в результате, случаи заболеваний «денге» отмечены в Африке, Австралии и Европе. Аналогичные истории происходили и ранее. В 1855 году корабль из Вест-Индии встал на якорь в порту Норфолк. Прибывшие на нем комары разносили лихорадку — треть населения города погибла.

Крайне опасно и появление более крупных живых существ. К примеру, в XVIII веке на острове Маврикий полностью исчезли нелетающие птицы дронты. Главными виновниками их гибели стали корабельные крысы, попавшие на остров в трюмах кораблей. В XIX веке в Австралию были завезены кролики, которые размножились и опустошили значительные территории. В 1920-е годы из Центральной и

Северной Америки в Европу и бывший СССР попал колорадский жук, считающийся одним из страшных вредителей картофеля. В новых условиях жук не имел естественных врагов и нанес колоссальные убытки сельскому хозяйству. В конце 1950-х годов был построен канал, соединивший Великие Озера Северной Америки и Атлантический океан. В результате, в озера попали морские миноги, которые успешно адаптировались к новым условиям и резко сократили популяцию местной промысловой рыбы. Североамериканские серые белки, каким-то образом попавшие в Великобританию, серьезно потеснили местных рыжих белок. Вид медузы, обитающий в Атлантике у побережья США, попал в Черное и Азовское море (в 1999 году этих медуз обнаружили в Каспийском море). Медузы питаются планктоном и икрой, они серьезно расшатали экологический баланс этого региона. В свою очередь, европейские мидии нанесли ответный удар по Великим Озерам.

Аналогичные вторжения происходят и с растениями. Европейский вербейник попал в Северную и Южную Америку, Австралию и даже Центральную Африку, где ныне успешно вытесняет местные растения, что приводит к исчезновению автохтонных насекомых, птиц и животных. Вид молочая, прибывший из Евразии, серьезно изменил ситуацию в животноводстве Северной Америки. По сообщению журнала National Geographic, американские коровы отказываются есть это растение, зато его любят овцы.

В ряде случаев удалось проследить, когда и каким образом новые виды живых существ начали вторжение. По данным Алана Бердика, автора книги «Изгнанные из Рая. Одиссея экологического вторжения», в 1949 году американская воинская часть была переброшена из Австралии на остров Гуам. Непосредственно после этого Гуам столкнулся с неожиданной проблемой — появлением австралийских тигровых змей, которые стали грозой местных животных и птиц. В 1984 году из океанариума Монако в Средиземное море попало некоторое количество тропических водорослей Caulerpa Taxifolia, которые ныне покрывают огромные участки акватории Средиземного моря.

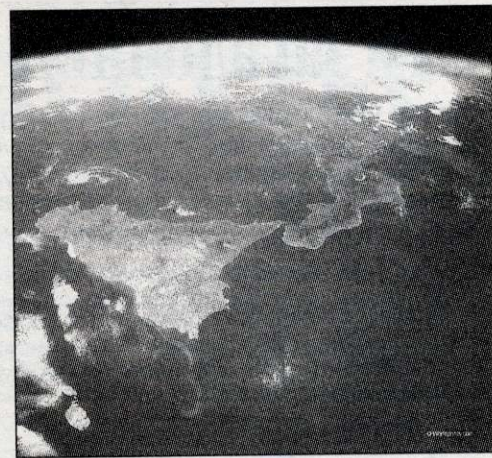
Иногда вторжение было организовано самими людьми, по различным причинам желавшими «обогащить» местную фауну и флору. Этим успешно занимались первобытные люди: например сибирские племена переселившиеся в Северную Америку около 10 тыс. лет назад и впоследствии ставшие индейцами, завезли в Новый Свет собак. Примерно 1,5 тыс. лет назад полинезийцы завезли на острова Тихого океана свиней, крыс и несколько зерновых культур. Европейцы, высадившиеся в Северной Америке, выпустили в леса, окружавшие их поселения, свиней, в расчете на то, что те размножатся и смогут стать источником пищи. Европейцы также завезли своих животных и растения в Африку, Азию и Австралию. Кроме того, европейцы завезли на эти континенты некоторых возбудителей опасных болезней.

В 1869 году французский ученый привез в Америку род бабочек-шелкопрядов, которых рассчитывал скрестить с шелковичным червем для получения высококачественного шелка. Но бабочки превратились в страшных вредителей леса. В 1890 году орнитолог-любитель выпустил в Центральном Парке Нью-Йорка пару европейских скворцов. Орнитолог был любителем Шекспира и мечтал, чтобы в США появились все виды живых существ, упомянутые в произведениях Великого Барда. Скворцы быстро адаптировались к новым условиям и стали одними из самых грозных врагов садов и огородов американцев. В 1958 году авиакомпания Pan Am и гватемальский отель выпустили в озеро Атитлан один из видов североамериканского окуня, дабы предоставить постояльцам отеля возможность комфортной рыбалки. В течение последующих 25-ти лет практически исчезла местная популяция крабов и несколько местных рыб, а ряд уникальных птиц, обитавших на берегу озера, оказались на грани исчезновения. В 1970-е годы США вели настоящую войну с африканскими пчелами. Их изначально начали разводить из-за того, что они были более продуктивны, чем европейские и американские собратья. Однако пчелы-пришельцы сперва вытеснили местных, а потом начали столь активно распространяться, что это вызвало тревогу — эти насекомые крайне агрессивны, а их укусы опасны для жизни человека. В

1990-е годы было зафиксировано вторжение «агрессоров» даже в Антарктиду: морские ежи в районе американской исследовательской станции Мак-Мёрдо оказались заражены пришедшей бактерией Clostridium perfringens, которая обычно присутствует в человеческих фекалиях, но ранее отсутствовала на ледовом континенте.

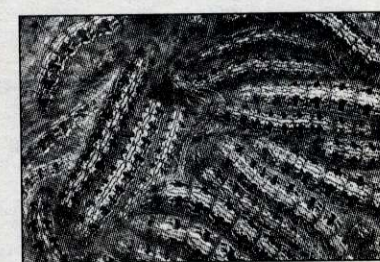
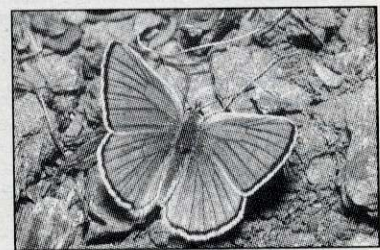
Историк Альфред Кросби нашел для этого феномена особый термин — «экологический империализм». Он посвятил этой проблеме целую книгу «Экологический империализм: биологическая экспансия Европы в период с 900 по 1900 годы». Впрочем, подобная привилегия была предоставлена не только европейским животным и растениям. В 1876 году в США впервые было завезено японское растение кудзу, которое первоначально использовалось для борьбы с эрозией почв. Ныне кудзу стало страшной проблемой, особенно в Техасе, где местные жители вынуждены тратить огромные усилия на уничтожение этих сорняков. В конце XIX века китайские торговцы подарили королю Гавайев несколько пар азиатских оленей, которых выпустили на волю. Олени размножились, они активно истребляют местную растительность и стали одной из причин эрозии почв. Ныне Гавайи зарабатывают на экологические программы, организуя охоту на оленей.

Последней историей такого рода была охота на рыбу-змею (исторически обитал в реках Дальнего Востока, Китая и Кореи), который в 2003 году был выловлен в реке Потомак (на ней стоит город Вашингтон) и вызвал настоящую панику у экологов. Ранее неприхотливых, практически всядных и вкусных змеюголовых начали разводить на рыбных фермах в США, с которых они при неизвестных обстоятельствах сбежали (эти создания могут некоторое время обходиться без воды и передвигаться по суше) и нанесли страшный ущерб местным рыбам. Аналогичная история произошла в США с азиатским болотным угрем, который был популярен среди американских аквариумистов. Есть версия, что один из любителей рыбок просто выплил содержимое аквариума в местную реку, что стало началом вторжения. На сегодняшний день все попытки ограничить экспансию угрей не привели к успеху. Подобные истории



ныне происходят повсеместно — особенно с распространением моды на экзотических животных и растения.

Существует несколько примеров того, как человек пытался выбивать клин клином, пытаясь использовать одних животных в борьбе с другими, но получая более страшного врага. Один из первых опытов биологической войны с «агрессорами» был проведен в XIX веке. После того, как корабельные крысы высадились на ряд



островов Полинезии и стали грозой амбаров, было принято решение бороться с ними с помощью индийских мангустов. Однако мангусты не оправдали доверия: они предпочли охотиться на местных птиц и животных, менее опасных, чем крысы.

## Цена агрессии

Вероятно, наиболее грозными врагами местной фауны могут считаться домашние животные и растения, завезенные человеком во все уголки планеты. Например, особо значительный ущерб наносят обычные собаки, кошки и свиньи.

По данным организации Global Invasive Species Database, в последние десятилетия этот процесс идет по нарастающей. Здесь человек также играет негативную роль, поскольку изменяет окружающую среду, приспосабливая ее к своим нуждам. В результате выигрывают определенные виды живых существ. Кроме того, огромную роль сыграло развитие транспорта. Пики «биологических вторжений» отмечались в результате строительства железных дорог, появления паромов (к примеру, суда часто используют в качестве балласта морскую воду — они заливают ее в одной точке земного шара, а выливают в другой, доставляя на новые места нежелательных пришельцев), в недавнем прошлом — начала пассажирских авиаперевозок. Вероятно самым известным примером является эпидемия гриппа — новый штамм вируса возникает в одном месте и буквально за несколько недель поражает население всей планеты. В начале XX века, когда впервые началась эпидемия гриппа-испанки, его распространение заняло несколько лет: из Китая он попал в Испанию, позже распространился по Европе, откуда попал в Северную Америку и Африку.

Впервые серьезные масштабы этой проблемы были признаны в 1992 году на Саммите ООН в Рио-де-Жанейро. Однако до сих пор не существует международных соглашений, которые призваны остановить или каким-то образом ввести в рамки этот процесс. Большинство экспертов признают, что биологические вторжения наносят колоссальный ущерб экономике мира,

— прямой и косвенный. Однако точных данных на эту тему пока нет. Существуют лишь оценки по отдельным странам. К примеру, в 1999 году Новая Зеландия сообщила, что биологические вторжения обходятся ей в 1% валового внутреннего продукта.

В 1993 году по заказу Конгресса США было проведено исследование, которое показало, что 79 «пришельцев» животных и растений за период с 1906 по 1991 год нанесли ущерб, оцениваемый в \$97 млрд. По оценкам созданной в 1999 году в США государственной организации Совет по враждебным видам живых существ годовой ущерб экономике США может достигать \$123 млрд. Иные исследования (например, Корнельского университета) называют и большие суммы — например, \$137 млрд. Причины подобных потерь очень разнообразны: биологические «агрессоры» достаточно часто негативно влияют на здоровье людей, сельское и жилищно-коммунальное хозяйство, приводят к увеличению расходов на дорожное строительство, наносят ущерб туризму, ведут к деградации экосистем и пр.

Ныне, по данным Исследовательской службы Конгресса США, ежегодно в США попадает до 50 тыс. растений и животных. В стране ныне насчитывается более 4542 видов живых существ, которые появились на территории страны в недавнем прошлом и успешно прижились. «Пришельцы» составляют 6% от общего числа видов наземных позвоночных животных, 8% видов рыбы, 4% моллюсков. Совет по враждебным видам живых существ считает, что опасен примерно каждый

седьмой «пришелец», прибывающий в США из-за рубежа. По оценкам Службы сохранения дикой природы США, более 40% традиционных для Северной Америки растений и животных находятся под угрозой со стороны пришлых «агрессоров».

В США борьба с «пришельцами» ведется достаточно неорганизованно. Одной из причин является то, что попытки ограничить появление нежелательной флоры и фауны предпринимаются лишь на уровне отдельных штатов, поскольку эта проблема лежит вне поля деятельности федеральных законодателей (это правило было заложено практически сразу после создания США). Исключением является право федеральной власти контролировать ситуацию с перелетными птицами, морскими млекопитающими и животными/растениями, находящимися под угрозой вымирания (организмы-агрессоры в эти категории не попадают). Причиной является традиционное англо-саксонское право. Согласно юридической традиции, штаты отвечают за всех диких животных и растения, а владельцы земли контролируют местные организмы на принадлежащей им территории. То есть, дикий олень, пасущийся на чьем-то лугу, не принадлежит собственнику земли и «подчиняется» властям штата, но кусты, которые обледают олень, принадлежат землевладельцу.

Впрочем, плюсы и минусы процесса «биологических вторжений» определить крайне сложно. С одной стороны, пришельцы стали врагами местного животного и растительного мира, с другой — они позволяют про-

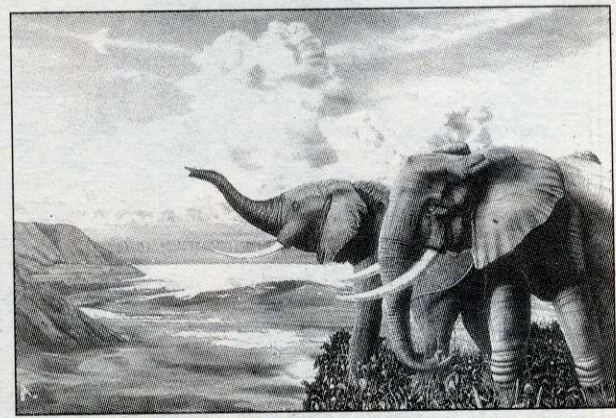
кормить значительное население. К примеру, если бы открытия Колумба на американском континенте было лишь несколько десятков сельскохозяйственных растений, то ныне их сотни. В свою очередь, в Европе стали разводить американских индюков, культивировать перец, табак, картофель, помидоры, которые уже давно не воспринимаются как «иностранные». Аналогичная история произошла с аканией, которую завезли в Южную Африку — ныне она стала важным источником топлива для местного населения и сырьем для деревообработки. Ряд отраслей экономики выигрывают от появления «пришельцев». К ним относятся сельское хозяйство и пищевая промышленность, а также компании, продающие домашних животных. К примеру, многие рыбные фермы специально разводят «пришлых» рыб, более плодотворных, устойчивых к болезням и вкусных.

Известный американский биолог, исследующий эту проблему на протяжении десятилетий, Майкл Маккини, автор книги «Биоомогенизация», пришел к выводу, что «гонка вооружений» между местными и пришлыми организ-

мами приводит к катастрофическим последствиям, вызванным действиями человека.

Впрочем, есть и иные точки зрения. Американский биолог Дэвид Теодорупулс в книге «Местные против экзотических: миф об угрозе» доказывает, что не существует никаких доказательств того, что этот процесс носит негативный характер и оказывает разрушительное воздействие на биологическое разнообразие Земли. По его мнению, невозможно определить, какие существа являются местными, а какие — пришлыми, поскольку миграции растений и животных происходили всегда. По его мнению, существует множество примеров, когда чужеродные создания улучшали ситуацию в местных экосистемах. Экосистемы принимают пришельцев, таким образом адаптируясь к изменившимся условиям. Теодорупулс задает парадоксальный вопрос: «Если бы слона удалось адаптировать к сибирским условиям — было бы это расценено, как «биологическое вторжение» или как восстановление исконной популяции уничтоженных мамонтов?»

Washington ProFile





## МЕЖДУНАРОДНЫЕ СВЯЗИ

## ВОСЛЕД УШЕДШИМ

# Закону Мура — 40 лет

Корпорация «Intel» провела с 17 по 20 мая X Академический форум-2005 в польском городе Гданьске. Форум был посвящен анализу состояния и путей развития архитектуры вычислительных систем и информационных сетей, а также (и это было новым событием) — анализу кремниевой технологии, являющейся основой элементной базы современной полупроводниковой электроники.

Организатор — корпорация «Intel» — проводила форум по следующей схеме: на пленарных сессиях специалисты корпорации «Intel» читали обзорные доклады по отдельным проблемам, представляющим для них интерес, и формулировали перед академическим сообществом задачи, которые необходимо решить для обеспечения дальнейшего развития информационных технологий и полупроводниковой электроники.

Академическое сообщество — это ученые, приглашенные из различных мировых научных центров. В форуме принимали участие представители практически всех европейских государств: США, Канады, Японии, Китая, Кореи, Индии. Из России участвовали в этом форуме ученые из Нижнего Новгорода (Институт физики микроструктур РАН и Нижегородский университет), Санкт-Петербурга (Физико-технический институт им. Иоффе РАН), Новосибирска (Институт физики полупроводников СО РАН). Другие россияне были представителями корпорации «Intel» (Москва и Нижний Новгород).

Проблемы кремниевой технологии были включены в программу форума не случайно. В текущем году исполняется 40 лет закону Мура, согласно которому в течение последних сорока лет число приборов (полевых транзисторов) в инте-

оказывается достаточно большим и рассеиваемая мощность в схеме возрастает до неприемлемых значений. Магистральное направление решения этой проблемы связано с заменой подзатворного  $\text{SiO}_2$  (диэлектрическая проницаемость 3.9) на диэлектрики с более высокой диэлектрической проницаемостью (5-30). К ним относятся, например, двуокись гафния, циркония. В СО РАН работы по синтезу диэлектриков с большими и малыми значениями диэлектрической проницаемости проводятся в Институте неорганической химии.

На Академическом форуме такой путь развития полупроводниковой электроники отнесли к эволюционному развитию технологии КМОП — структура металл — окисел — полупроводник. Характерный размер (проектная норма), освоенный в настоящее время передовыми производственными полупроводниковыми корпорациями, составляет 65 нм. Проектная норма 45 нм прошла стадию разработки и готова для промышленного освоения. В разработке находится технология с проектной нормой 32 нм. Нижним пределом по проектной норме для эволюционного пути развития КМОП-технологии считается размер около 20 нм, достижение которого ожидается в 2012 году.

В области меньших размеров 10-20 нм прогнозируется (в который раз)

менты памяти. Перспективным подходом в решении этой проблемы, обсуждавшейся на форуме, считается переход от сплошного плавающего затвора к дискретным фазовым включениям большой плотности (структуры с квантовыми точками). При этом предпочтение отдается технологиям, обеспечивающим формирование плотного массива квантовых точек в одной плоскости, параллельной подложке (в отличие от технологий, дающих распределение нанокластеров по объему диэлектрика). В СО РАН разработана методика формирования, исследования атомной и электронной конфигурации единичных квантовых точек и характеристик их массива проводится в Институте физики полупроводников.

В настоящее время на рынке кремниевых приборов доминирует ЭППЗУ ФЛЭШ-память — особый вид перепрограммируемой, быстродействующей, энергонезависимой, полупроводниковой памяти. Этому виду памяти были посвящены на форуме специальные доклады. Энергонезависимая память означает — не требующая дополнительной энергии для хранения информации (энергия требуется только для перепрограммирования). Полупроводниковая (твердотельная) память означает, что устройство не содержит механически движущихся частей, и построено на основе интегральных микросхем. Перспективные приборы ФЛЭШ-памяти основаны на эффекте локализации электронов и дырок на ловушках в аморфном нитриде кремния  $\text{Si}_3\text{N}_4$ .

Для обеспечения движения в области меньших размеров специалисты корпорации «Intel» считают необходимым решение задачи разработки приборов памяти на основе новых подходов: приборов памяти на фазовых переходах, на полимерных пленках с магнитными добавками (кластерами). Отказ от протекания тока в структуре здесь также является ключевым фактором.

Тенденция к повышению быстродействия компьютерной техники порождает предложения по замене электрической разводки в виде металлических проводников световыми волноводами. Эта область, именуемая фотоникой, в схемном варианте включает излучатель, волноводы и модуляторы света, и фотоприемники. Поскольку кремний продолжает оставаться основным материалом полупроводниковой электроники, то необходимо, чтобы все перечисленные элементы фотоники могли быть изготовлены на кремнии. Сложной проблемой здесь является создание излучателя, поскольку кремний по энергетической структуре — непрямозонный материал и характеризуется низкой эффективностью излучения. Стремление в последние годы найти пути решения задачи создания лазера на основе кремния породило конкурентную мировую гонку в достижении поставленной цели, требующую проведения фундаментальных и прикладных исследований. В текущем году корпорация «Intel» сообщила о создании лазера на кремнии, обеспечивающего генерацию на длине волны 1,6 микрон при световой накачке. Этот успех можно считать только началом пути в решении поставленной задачи, поскольку в схемном варианте световая накачка интереса не представляет. Необходимы излучатели, управляемые электрическим напряжением.

Изложенные проблемы и возможные пути развития кремниевой технологии были только частью программы форума. Специалисты других направлений обсуждали решения задач, связанных с архитектурой информационных сетей, а также вопросы производства и сбыта продукции, широко известной во всем мире.

А. Двуреченский, д.ф.м.н., заместитель директора ИФП СО РАН

На снимке: новое здание представительства корпорации «Intel» в Гданьске было открыто во время работы форума. Фото автора



ральных схемах на единичный кристалл (чип) увеличивается экспоненциально со временем, удваиваясь каждые 2—3 года. Характерный размер транзистора также уменьшается экспоненциально со временем. Движущей силой такого процесса является естественное требование увеличения быстродействия и объема памяти компьютерной техники. Однако процесс масштабирования не может продолжаться бесконечно. Принципиальным ограничением становятся свойства материалов. Уменьшение размеров и повышение плотности упаковки элементов в схемах вызывает значительный рост длины межсоединительных электрических проводников, что привело к необходимости решения проблемы замены алюминиевых проводников (использовавшихся в интегральных схемах более 40 лет) медными проводниками, имеющими более высокую проводимость. При такой замене были решены непростые проблемы предотвращения диффузии меди в кремниевые приборы.

Ограничение частотных характеристик из-за емкости между проводниками электрической разводки (RC задержка) приводит к необходимости решения задачи синтеза диэлектриков с низкой диэлектрической проницаемостью. Но еще более серьезная проблема возникла для подзатворного диэлектрика в полевых транзисторах. Используемая (и необходимая) толщина подзатворного диэлектрика  $\text{SiO}_2$  в современных полевых транзисторах составляет около 2 нм. В результате ток затвора, вследствие прямого туннелирования носителей через диэлектрик,



29 мая на 72-ом году жизни скоропостижно скончался доктор физико-математических наук, профессор Юрий Алексеевич ТРИШИН.

Ушел из жизни еще один ученый из когорты первых сотрудников Сибирского отделения и Института гидродинамики, прекрасный товарищ, талантливый ученый, блестящий экспериментатор.

Юрий Алексеевич Тришин родился 19 мая 1934 года в Москве. После окончания школы в 1952 году поступил в Московский физико-технический институт. После окончания института в 1958 году поступил в аспирантуру МФТИ. Уже на последних курсах учебы в институте и во время учебы в аспирантуре Юрий Алексеевич входил в группу будущего «сибирского десанта» академика Лаврентьева — студентов, которых тот привлек для работы во вновь созданном Институте гидродинамики: с 1957 года он по совместительству являлся сначала лаборантом, а затем младшим научным сотрудником Института. Осенью 1958 года вместе со своим учителем в числе других Юрий Алексеевич приехал в Новосибирск, в Академгородок, с которым и связана вся его последующая жизнь. В 1961 году после окончания аспирантуры Юрий Алексеевич стал штатным сотрудником Института гидродинамики, в котором прошел путь от младшего научного сотрудника до заведующего лабораторией, доктора физико-математических наук, профессора, ученого с мировым именем.

Юрий Алексеевич принадлежал к школе по физике и механике взрыва. Эту школу возглавлял М.А. Лаврентьев, влияние которого на формирование этого направления по сей день является основополагающим. В сферу научных интересов Юрия Алексеевича входили различные задачи физики и механики взрывных процессов.

Совместно с несколькими сотрудниками института им было обнаружено явление сварки взрывом, разработаны основные принципы получения соединений с помощью энергии взрыва, экспериментально показана возможность получения соединений любых пар металлов.

В области высокоскоростного взаимодействия тел и струй со сложными преградами им созданы научные основы и сформулированы предложения, имеющие принципиальное значение для создания образцов новой техники. Идеи и результаты исследований Юрия Алексеевича широко использовались специализированными организациями при проектировании перспективных образцов бронетанковой техники и были реализованы в реальных конструкциях. В области метания оболочек с помощью взрыва полученные Юрием Алексеевичем результаты открыли новые пути по управлению распадом и разлетом оболочек и являются основополагающими для ряда практических направлений.

В своих исследованиях Юрий Алексеевич не мог обойти и явление кумуляции, основоположником гидродинамической теории которого в нашей стране являлся его учитель — академик М.А. Лаврентьев. Поэтому понятно, что большой пласт исследований Юрия Алексеевича был связан именно с этим явлением. Его работы внесли неоценимый вклад в современные представления о критерии струеобразования при соударении пластин и схлопывании осесимметричных оболочек. Им предложены новые способы построения кумулятивных течений, что позволило развить ряд новых направлений в прикладных областях, раскрыта природа высокоскоростных струй, обнаружено взрывное испарение при схлопывании цилиндрической оболочки. Сформулированный им принцип кумуляции в неоднородных газовых и конденсированных средах позволяет получать как большие скорости метания, так и высокие давления. Им предложены методики ускорения твердых тел кумулятивными струями. В настоящее время развивается новое научное направление по синтезу химических соединений и материалов за счет фазовых и физико-химических превращений при кумулятивном взрыве с использованием пористых веществ.

Юрий Алексеевич оставил после себя богатое научное наследие. Он является автором двух монографий, более 140 научных статей, трех патентов и 41 авторских свидетельств на изобретение. Многие из выдвинутых Юрием Алексеевичем научных положений получили развитие в работах его учеников. Среди них 2 доктора и 8 кандидатов наук. Юрий Алексеевич вел большую педагогическую деятельность — в течение многих лет он являлся профессором кафедры гидродинамических импульсных устройств Новосибирского государственного технического университета.

За участие в создании Новосибирского научного центра и достигнутые успехи в развитии науки Юрий Алексеевич был награжден орденом «Знак Почета».

Смерть застала Юрия Алексеевича в момент, когда он был еще полон идей и творческих планов. Всего за две недели до смерти он говорил, что хочет написать новую монографию, более полно раскрывающую проблемы физики и механики кумулятивных процессов. Не успел! Память о Юрии Алексеевиче навсегда сохранится в сердцах его друзей, коллег и учеников.

Овсянников Л.В., Титов В.М., Тешуков В.М., Монахов В.Н., Кедринский В.К., Кинеловский С.А., Луговцов Б.А., Лукьянчиков Л.А., Истомин В.Л., Топчий М.Е., Швецов Г.А.

Сотрудники аппарата Президиума СО РАН выражают искреннее соболезнование Проскуркову Виктору Алексеевичу в связи с кончиной на 88-м году жизни его мамы **Анны Васильевны Проскурковой.**



## КУЛЬТУРА

# Вспоминая минувшие дни

Множество олимпиад, спартакиад, академий и универсиад выигрывали научные сотрудники ННЦ и НГУ за сорок с лишним лет. Они побеждали и были призерами на многих спортивных состязаниях, как на сибирском, российском, всесоюзном, так и на международном уровнях. Лыжники и легкоатлеты, альпинисты и волейболисты, шахматисты и футболисты, конники и фехтовальщики прочно утвердились на лидерских позициях в спорте и не собираются их сдавать.

В минувшую пятницу Институт физики полупроводников СО РАН гостеприимно распахнул свои двери для ветеранов спорта ННЦ. Сотрудники института, прославленные пловцы-подводники супруги С. и И. Неизвестные, ветераны войны доктор наук Ю. Воронин и И. Клисторин, футбольный тренер Н. Дьяков, выдающиеся шахматисты Г. Аношин и А. Сычев — не перечислить всех, кто собрался на эту встречу, посвященную 60-летию Великой Победы. Как известно, вклад физкультурников и спортсменов в победу был огромен.

Поздравить их пришли глава администрации Советского района А. Гордиенко, председатель Объединенного профсоюзного комитета А. Полков, первый заместитель начальника управления физической культуры и спорта администрации Новосибирской области К. Синеглазов и др. Ветеранам были вручены памятные подарки.

Сфотографировавшись на память, заслуженные спортсмены под фронтовые сто грамм углубились в воспоминания о годах юности, опаленной войной, о солдатской дружбе, о строительстве и становлении Академгородка...

Ю. Ворончихин  
Фото автора



## Заключительный аккорд

Последним аккордом концерта выпускников закончилась первая в истории государственная аттестация в Детской музыкальной школе N 10 новосибирского Академгородка. Перед переполненным концертным залом под бурные аплодисменты Саша Смирнов, Даниил Федосеев, Ксения Автаева, Катя Гилева, Яна Сапон, Маша Шаманина, Алексей Егитов, Саша Антонов защитили с отличием свои свидетельства об окончании музыкальной школы. Многие из них за время учебы неоднократно участвовали в сложнейших конкурсах всех уровней и стали их победителями.

Так, за многократные победы в городских и областных конкурсах Даниил Федосеев является стипендиатом губернатора Новосибирской области, а за большую концертную деятельность в течение нескольких лет он получает материальную поддержку от РООС «Наш городок».

Школа гордится всеми своими выпускниками. Так, например, наш выпускник Дмитрий Челига является артистом прославленного оркестра «Виртуозы Москвы» под руководством В. Спивакова. Выпускник Петр Белякин — артист Новосибирского государственного театра оперы и балета и уже провел первые спектакли как дирижер театра.

Хочется пожелать педагогическому коллективу и выпускникам школы N 10 доброго здоровья и долгого творческого пути.

Наш корр.  
Фото В. Новикова



## ЗАМЕТКИ ОРНИТОЛОГА

# Месяц тишины

В мире пернатых закончилась пора перелетов, токования, «семейных» разборок. У многих птиц началось самое ответственное дело — непосредственная ежедневная забота о потомстве: насиживание кладок, выхаживание птенцов...

В Новосибирской области гнездятся 14 видов гусеобразных птиц: два вида лебедей, один вид гусей и 11 видов диких уток. Объединяют их в один отряд по довольно схожему внешнему облику и привычке к общим местообитаниям, водно-болотным угодьям. Однако, потому и дано каждому виду свое название, что есть и серьезные различия в поведении и образе жизни разных птиц. Возьмем, к примеру, оба вида наших лебедей. Лебедь-шипун встречается в более южных районах, предпочитает селиться группами по несколько пар на подходящем озере. Шипуны выбирают такие озера, на которых корневища тростника не вырастают в донный ил, а образуют плавучие островки-сплавнины. Пары лебедей-кликуна, напротив, избегают соседства других пар, гнездятся на озерах, заросших высоким тростником или рогозом. Все лебедей — очень заботливые родители, да и в природе у них мало серьезных врагов, не считая человека. При опасности они только встревоженно отплывают от гнезда и вскоре возвращаются, никогда не оставляют лебедят без присмотра.

Совсем другие птицы — серые гуси. Они настолько чувствительны к беспокойству, что обитают в основном в особо охраняемых угодьях — заказниках. Горький опыт многих поколений научил их избегать соседства с людьми. Серые гуси гнездятся чаще группами по несколько пар на отменях островов и полуостровов, «отгороженных» от плеса зарослями тростника или рогоза. Если к гнезду приближается человек, гуси в панике поднимаются на крыло, оставляя на произвол судьбы даже выводок пуховых гусят, а тех зачастую тут же поедают серебристые чайки.

Необычный вид отряда гусеобразных встречается в степных и лесостепных районах. Это — пеганка, крупная, яркая «земляная утка», местными жителями называемая «отайкой». Как и лебедей и гусей, пеганки моногамны, т.е. в заботе о потомстве с весны до осени участвуют и самка и самец. Необычность образа жизни пеганок заключается в том, что гнездятся они в брошенных норах барсука, лисицы или корсака, иногда — в других норках и ходах под поверхностью почвы. Выводки держатся на соленых озерах, особенно там, где много рачка-артемии. Подходящих нор мало, поэтому в одно гнездо часто откладывают яйца 2—3 самки. Вот и встречаются порой выводки по 20—22 пуховика.

Другие 10 видов уток в строгом смысле не назовешь моногамными, т.к. селезень сохраняет брачные отношения с уткой в недолгий период от момента прилета до середины срока насиживания. Но его роль не сводится лишь к оплодотворению кладки. Благодаря селезену, утка чувствует себя в большей безопасности при кормежке, отдыхе, откладке яиц и насиживании кладки. Если у насиживающей

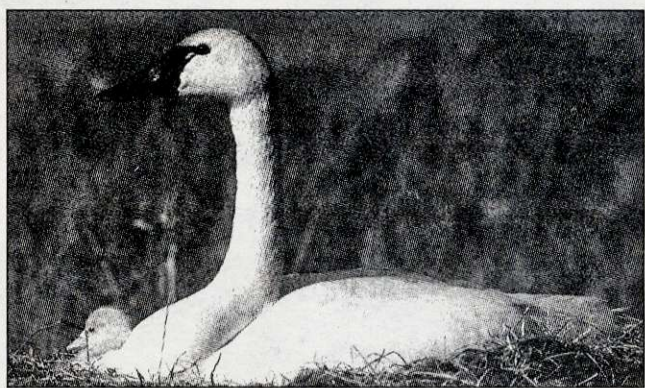
утки поблизости нет партнера, гнездование чаще всего заканчивается безуспешно. Большинство из этих 10 видов относится к роду «речных уток». Кряква, серая утка, свиязь, чирок-свистунок при гнездовании предпочитают заболоченные кустарники, болота с лесистыми берегами, а шилохвость, широконоска, чирок-трескун — открытые пойменные и междоузельные луга, часто по соседству с куликами, которые худо-бедно, но все-таки охраняют гнездовья от врагов. Серая утка характерна для южной половины области, а свиязь и чирок-свистунок — для северной и северо-восточной ее части. Весной и в начале лета селезень рода речных уток отличается очень красочным оперением и мелодичным голосом. Главные враги диких уток — различные хищники и разорители кладок. В лесостепи и степи это — барсук, лисица, пастушьи собаки, болотный лунь, грач, в пойме Оби и в лесной зоне — серая ворона, мелкие куньи.

Два вида — красноглазая и хохлатая чернети — относятся к роду «нырковые утки». Красноглазая чернеть распространена у нас более равномерно: на тростниковых, рогозовых озерах-займищах, придорожных водоемах. Для хохлатой чернети свойственны очаговые поселения на сплавных озерах вблизи колониальных гнездовий озерных цаек или речных крачек, под защитой которых гнездование проходит гораздо успешнее.

На лесных озерах по северу области кое-где гнездится своеобразная утка — дуплогнездник гоголь. Поскольку подходящие дуплистые деревья вблизи озер теперь большая редкость, для сохранения поселений гоголей необходимо устанавливать специальные дуплянки в количестве 2—3 на каждый километр береговой линии лесного озера. Гнездование начинается рано, как только на озерах сходит лед. Самка откладывает в среднем по 9 крупных яиц, укрывая их светло-серым пухом. Благодаря микроклимату дуплянки, где кладка защищена от

холода и ветра, гоголюшка может успешно вывести до 20-ти гоголят, что и случается, если ей в гнездо до начала насиживания подложат яйца «бездомные подружки».

Кроме названных 14 видов, на юго-западе области изредка встречаются на гнездовании еще три вида: красноносый нырок, огарь, савка. Савка — это особо охраняемый вид, включенный в Международную красную книгу. Впрочем, в заботе человека нуждаются не только, так сказать, сверхредкие виды, вроде савки или краснозобой казарки, но и все птицы отряда гусеобразных. Охранять следует прежде всего среду их обитания, водно-болотные угодья. Значительная



часть таких территорий у нас относится к угодьям международного значения. Это — Карасукская и Баганская системы озер и озеро Чаны. У России имеются обязательства в рамках межправительственных конвенций по охране перелетных птиц и водно-болотных угодий. Охранять угодья и населяющих их птиц — значит, не допускать распространения весенних палов (низовых пожаров). Не может быть и речи о разрешении весенней охоты на водоплавающих птиц. Следует регулировать численность хищников и разорителей кладок. В сезон гнездования в мае, июне, начале июля нельзя выпасать скот в заболоченных низинах и вблизи озер. Следует устанавливать в угодьях искусственные гнездовья, эффективность которых показана специалистами для гоголя, хохлатой чернети, кряквы. Только приложив усилия к сохранению дичи, мы можем получить, точнее, оправдать право на добычу птиц осенью.

А. Яновский, кандидат биологических наук, ИСЭЖ



## Наука в Сибири

УЧРЕДИТЕЛЬ — СО РАН

Гл. редактор И. ГЛОТОВ  
Выпускающий редактор Ю. Плотников

### ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

«НВС» в НОВОСИБИРСКЕ!  
Любые номера газеты «НВС» можно получить по подписке в холле первого этажа  
Управления делами СО РАН  
с 9.00 до 18.00 в рабочие дни  
(Академгородок, Морской проспект, 2).

Адрес редакции: Россия, 630090, Новосибирск,

Морской проспект, 2

Телефоны: 30-81-58, 30-09-03, 30-15-59.

Корреспонденты: Иркутск 51-35-26, Томск 49-22-76,  
Красноярск 49-43-75, Кемерово 28-78-11.

Стоимость рекламы: 50 руб. за кв. см

Отпечатано в типографии

ОАО «Советская Сибирь»,

г. Новосибирск, ул. Н.-Данченко, 104.

Подписано к печати 09.06.2005 г.  
Объем 2 п. л. Тираж 2200. Заказ № 14762.

Редакция рукописи не рецензирует и не возвращает.

Регистрационный № 484 в Мининформпечати России.

Подписной индекс 53012 в каталоге

«Пресса России» (Подписка 2005,

2-е полугодие, стр. 101)

E-mail: presse@sbras.nsc.ru

© «Наука в Сибири», 2005 г.