



# Наука в Сибири

ЕЖЕНЕДЕЛЬНАЯ ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

7 апреля 2011 года • 50-й год издания • № 14 (2799) • <http://www.sbras.ru/HBC/> • Цена 7 руб.

## НОВОСТИ

### Топ-10 инновационно активных регионов

Первый рейтинг инновационной активности в России за январь-март 2011 года, подготовленный фондом «Петербургская политика», Президентской академией и газетой «РБК-Daily», показал, что наиболее активным регионом в сфере инноваций является в настоящий момент Томская область. Эксперты отдали региону первое место, в частности, за объявление о планах продвижения томских разработок на мировом уровне под знаком «Made in Tomsk».

Новосибирскую область составители рейтинга определили на третье место следом за Московской областью. К достижениям в сфере инноваций эксперты отнесли подписание протокола о совместной деятельности ЗАО «Сибирский антрацит» и южнокорейской Hyundai Steel, а также старт проекта «Лаврентьевский прорыв».

### Очередной рейтинг вузов

Независимое рейтинговое агентство «РейтОП» представило очередной рейтинг вузов, составленный на основе данных об образовании российской научно-образовательной элиты.

К элите авторы рейтинга отнесли академиков и членов-корреспондентов РАН и ректоров вузов (государственных и негосударственных). Всего в выборку попали 1758 человек. По сравнению с прошлогодним исследованием количество респондентов увеличилось на 66%.

Как и в предыдущих аналогичных исследованиях, на первом месте оказался МГУ им. М.В. Ломоносова — его выпускники занимают одну пятую часть современной научно-образовательной элиты. Второе место у СПбГУ. Третье — у МФТИ. Новосибирский государственный университет занял 4-ю строчку. Пятое место — у МАИ. В ТОП-50 рейтинга из сибирских вузов вошли также Томский государственный университет (13-е место) и Томский политехнический университет (19-е место).

### Древний текстиль из раскопок в Монголии

Только один день, 6 апреля, в читальном зале Дома учёных СО РАН демонстрировалась выставка вышитых тканей из раскопок знаменитого некрополя вождя народа хунну Ноин-Ула (Северная Монголия).

Ткани из раскопанного экспедицией Н.В. Полосьмак в 2009 году кургана № 31 были доставлены в Новосибирск для консервации и реставрации. Работы по их восстановлению были проведены в беспрецедентно короткие сроки с привлечением ведущих специалистов из Москвы и Санкт-Петербурга. После реставрации все находки будут возвращены в Монголию.

## Космический юбилей

Полвека назад, 12 апреля 1961 года в 9:07 по московскому времени с космодрома Байконур стартовала ракета-носитель (РН) «Восток» с первым в мире пилотируемым космическим кораблем, на борту которого находился старший лейтенант Военно-воздушных Сил СССР Ю.А. Гагарин. Совершив один виток вокруг Земли, Юрий Алексеевич благополучно приземлился на парашюте в Саратовской области вблизи Волги. Этот исторический полёт продолжительностью 108 минут, открывший дорогу в космос, стал одним из величайших достижений на длительном пути прогрессивного развития человечества.



За прошедшие с того дня годы пилотируемая космонавтика успешно преодолела этапы всеобщего восторга и эйфории первых лет прорыва в космос, выдающихся экспедиций на Луну, создания и обживания первых орбитальных станций. Были разработаны воздушно-космические системы многообразного применения «Спейс Шаттл» и «Энергия-Буря». Недавно на околоземной орбите практически завершилось сооружение огромной 500-тонной Международной космической станции с экипажем из 6 человек.

Ещё до появления первых спутников и в СССР, и в США начались предварительные работы по изучению проблем отправки человека на околоземную орбиту. В ОКБ-1 С.П. Королёва отдел

М.К. Тихонравова приступил к проектированию пилотируемого корабля в начале 1957 года. В материале «О перспективных работах по освоению космического пространства», подготовленном совместно с Тихонравовым летом 1958 года, Сергей Павлович рассматривал наравне с другими работами задачу создания в 1958—1960 годах спутника, функционирующего в космосе 10 суток, и в 1961—1965 годах — корабля с экипажем из 2—3 человек. Он был уверен, что после выполнения намеченных на ближайшие годы работ могут быть поставлены задачи полёта человека к Марсу и Венере, полета на Луну и сооружения там постоянно действующей станции-колонии.

(Продолжение на стр. 4-5)

## Научный эксперимент в космосе

Уже не первый год Институт солнечно-земной физики СО РАН совместно с ФГУП ЦНИИМАШ и РКК «Энергия» им. С.П. Королёва проводит космический эксперимент «Плазма-Прогресс» — исследование влияния работы жидкостных ракетных двигательных установок на ионосферу.

Как известно, космический транспортный корабль «Прогресс-М», когда отстыковывается от МКС, сбрасывает из двигателей оставшееся горючее. Иркутские ученые с помощью радара некогерентного рассеяния исследуют параметры среды плазменного окружения корабля и отражательных характеристик самого «Прогресса» в УКВ диапазоне радиолокационных сигналов при включении бортовых двигательных установок.

Ими определено, что после включения двигательных установок в ионосфере, окружающей корабль, образуются области с пониженной концентрацией электронов со средним снижением от 20 до 40% от фонового значения. Размеры этих областей и уровень снижения концентрации зависят от мощности и направления струй выхлопа двигательных установок. Наибольшие изменения возникают при испускании струй в направлении на радар некогерентного рассеяния. Струя действует на ионосферу, как бы выжигая в ней «дыры». Длительность процесса восстановления ионосферных параметров до фонового уровня составляет, как установили ученые, от 10 до 15 минут. Во время работы двигательных установок изменяется «радиооблик» самого корабля — уменьшается его эффективная поверхность отражения и, как следствие, падает амплитуда радиолокационного сигнала.

«Этот эксперимент уникален, — рассказывает один из его участников заведующий лабораторией развития новых методов радиофизической диагностики атмосферы ИСЗФ СО РАН, к.ф.-м.н. А.В. Медведев. — Он дает возможность постановки практически лабораторного эксперимента. Ведь ионосфера — открытая система, она подвержена воздействию большого числа плохо контролируемых возмущающих факторов. Состояние природной плазмы меняется день ото дня в зависимости от изменения уровня солнечной радиации, параметров солнечного ветра, метеоусловий в нижней атмосфере и многого другого. А при проведении этого эксперимента мы можем регистрировать изменения в среде на строго контролируемое воздействие. Данные, полученные в ходе эксперимента, позволят уточнить наши знания о физике среды ионосферы, станут основой для совершенствования физических моделей околоземной плазмы».

Г. Киселева, г. Иркутск



**ДЕНЬ КОСМОНАВТИКИ**

# СО РАН — ОАО «ИСС»: стратегический союз

30—31 марта 2011 г. в городе Железногорске Красноярского края состоялось выездное заседание Президиума СО РАН совместно с ОАО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева Федерального космического агентства. В ходе встречи СО РАН и ОАО «ИСС» подвели итоги взаимодействия и договорились о долгосрочном стратегическом сотрудничестве.

**В** работе заседания приняли участие вице-президент РАН, председатель СО РАН академик А.Л. Асеев, генеральный конструктор и генеральный директор ОАО «ИСС» профессор Н.А. Тестов, учёные и специалисты Сибирского отделения РАН, ОАО «ИСС», Сибирского государственного аэрокосмического университета, представители администрации Красноярского края. На встрече обсуждались проблемы научно-технического обеспечения силами институтов СО РАН реализации планов развития предприятия и создания конкурентоспособных космических аппаратов.

По итогам заседания в целях развития взаимовыгодного научно-технического сотрудничества СО РАН и ОАО «ИСС» подписали соглашение о проведении исследовательских и конструкторских работ в области создания перспективной космической техники связи, телевидения, навигации, дистанционного зондирования Земли и координатометрии, а также содействия практической реализации современных научно-технических разработок. Для выполнения данного Соглашения создан Координационный совет.

ОАО «Информационные спутниковые системы» участвует в реализации приоритетных направлений развития отечественной космонавтики: Федеральной космической программы и Федеральной целевой программы «Глобальная навигационная система». Среди институтов СО РАН, сотрудничающих с ОАО «ИСС» — Институт теоретической и прикладной механики, Институт вычислительного моделирования, Конструкторско-технологический институт научного приборостроения, Институт лазерной физики, Институт оптики атмосферы, Институт динамики систем и теории управления, Институт систем информатики и другие. В рамках Соглашения институты СО РАН будут активно вовлечены в реализацию программы «ГЛО-НАСС» и работу в рамках технологической платформы «Национальная информационная спутниковая система».

Федеральная целевая программа «ГЛОНАСС» направлена на развитие и эффективное использование Глобальной навигационной спутниковой системы за счёт внедрения передовых технологий спутниковой навигации в интересах социально-экономического развития страны и обеспечения национальной безопасности. ОАО «ИСС» является основным предприятием по разработке и производству навигационных космических аппаратов. В настоящее время на предприятии изготавливаются спутники второго поколения «Глонасс-М» для формирования орбитальной группировки, ведётся активная разработка спутников следующего поколения «Глонасс-К» и «Глонасс-КМ».

По словам председателя СО РАН академика А.Л. Асеева, «очень важно, что заработала технологическая платформа «Национальная информационная спутниковая система», в которой Сибирское отделение является полноправным участником».

В рамках Соглашения планируется работа по конкретным направлениям сотрудничества, подготовке научно-технических кадров высшей квалификации, разработке таких перспективных направлений, как дистанционное зондирование Земли, обеспечение системами навигации связи и мониторинга в Арктическом регионе.

Пресс-служба Президиума СО РАН



## Поздравления ко Дню космонавтики

### Дорогие земляки, уважаемые жители Советского района Новосибирска!

Поздравляю Вас с Всемирным Днём авиации и космонавтики!

Пятьдесят лет назад с первого стартового комплекса космодрома Байконур ракета-носитель вывела на околоземную орбиту космический корабль «Восток», пилотируемый первым советским космонавтом Юрием Алексеевичем Гагариным. Сделав за 1 час 48 минут один виток вокруг Земли, он совершил посадку в Саратовской области. Первому космонавту планеты было присвоено звание Героя Советского Союза.

12 апреля 1961 года стал первым днём, когда человек смог взглянуть на нашу планету с её орбиты. С этого великого дня начался отсчет космической эры! День авиации и космонавтики празднуют во всем мире, а имя первого российского космонавта навсегда вошло в историю цивилизации! С 1995 года 12 апреля празднуют Всемирный день авиации и космонавтики. В связи с исполняющимся 50-летием со дня первого полёта в космос Указом Президента РФ Дмитрия Анатольевича Медведева 2011 год объявлен в Российской Федерации Годом российской космонавтики.

Этот праздник всегда будет дорог сердцу россиянина. Великий прорыв в освоении космоса принадлежит нашей стране и нашим людям: космонавтам, лётчикам, авиатехникам, учёным и конструкторам, инженерам, физикам и многим другим, задействованным в области авиации и освоении космоса. За это время человечество продвинулось далеко вперед: вокруг Земли крутятся десятки тысяч спутников, космические аппараты доставили образцы грунта с Луны и Венеры, на орбите работает международная космическая станция. Немалый вклад в развитие космонавтики внесли и учёные Сибирского отделения.

Юбилей полёта Юрия Алексеевича Гагарина наполняет нас гордостью за нашу великую страну. Пусть это чувство станет дополнительным источником консолидации всех российских людей!

А.А. Гордиенко, глава администрации Советского района г. Новосибирска

### Уважаемые товарищи!

Апрель 1961 года ознаменован в мировой истории эпохальным событием — 50 лет назад, 12 апреля 1961 года в Советском Союзе был осуществлён запуск космического корабля «Восток» с человеком на борту. Этим человеком, первым покорившим космос, стал гражданин СССР старший лейтенант ВВС Советской Армии коммунист Юрий Алексеевич Гагарин.

Весь мир ликовав и рукоплескал сообщению ТАСС о полёте человека в космос.

Дорога в космос первого из землян связана с именами выдающихся советских учёных академиков М.В. Келдыша, С.П. Королёва, И.В. Курчатова и их соратников. Это благодаря их гению наша советская социалистическая Родина открыла дорогу во Вселенную.

Старшим поколениям нашей страны те далекие 50-е, 60-е, 70-е годы XX столетия особенно дороги. Ведь за каких-то неполных 15 лет после победоносного разгрома фашистской Германии в Великой Отечественной войне (1941—1945 гг.) советскому народу под руководством Коммунистической партии и Советского правительства удалось залечить тяжёлые раны войны, полностью восстановить промышленность, сельское хозяйство, организовать лучшую в мире систему образования, здравоохранения, подготовить материально-техническую базу для дерзновенных замыслов покорения космоса, о чем мечтал великий русский учёный К.Э. Циолковский. Он до конца своих дней верил в то, что первым в космос полетит гражданин Советского Союза. Так оно и случилось.

С середины прошлого столетия космической проблемой занимались многие НИИ, промышленные предприятия, оборонные заводы. Не исключением стало и Сибирское отделение АН СССР, возглавляемое академиком М.А. Лаврентьевым. Именно к нему обратился С.П. Королёв с просьбой о создании системы защиты космического корабля от метеоритов в космосе. И только что созданный Институт гидродинамики с этой сложной задачей справился успешно.

Многие НИИ СО АН СССР, а ныне СО РАН, занимались и сейчас занимаются решением проблем освоения космоса, подготовкой систем жизнеобеспечения космонавтов, безопасного полёта космических аппаратов, их защитой в космосе. Например, Институт теплофизики под руководством академика С.С. Кутателадзе занимался решением проблем защиты и оснащения космических аппаратов. Моделированием условий в космосе занимался в 50-60-е годы молодой учёный А.К. Ребров (ныне академик).

Учёные Института теоретической и прикладной ме-

ханики занимались исследованиями взаимодействия струй сопловых двигателей со стартовым комплексом. В этом направлении работал выдающийся учёный Н.А. Желтухин, специалист по реактивным двигателям. Он участвовал в запуске первого искусственного спутника Земли. Удостоен Ленинской премии. С конца 50-х годов институт занимался работами, связанными с расчётами траекторий спутников Земли.

В настоящее время учёные Института автоматизации и электрометрии ведут работы по обработке данных, поступающих от спутников Земли — очень важная научная проблема, связанная прежде всего с обеспечением безопасности нашей страны. Это научное направление долгое время вел выдающийся учёный А.И. Савин. Сегодня институт занимается созданием специальных тренажёров для космонавтов. Эти тренажёры обеспечивают высочайшую точность стыковки космических аппаратов в космосе. Надежность тренажёров испытывал лётчик-космонавт В. Джанибеков, пять раз летавший в космос и проводивший стыковку космического корабля с орбитальной станцией «Мир». Создание таких тренажёров позволяет тренироваться, отрабатывать стыковку на земле.

Подобные примеры участия наших институтов в космической проблематике можно приводить и приводить. Но важно одно, и это главное: Союз Советских Социалистических Республик, руководимый Ленинской коммунистической партией и Советским правительством, 50 лет назад осуществил запуск первого космического корабля с человеком на борту, показав всему миру превосходство социалистической системы, её возможности и перспективы. Дорога в космос, проложенная Ю.А. Гагариным — триумф советской науки!

От всего сердца поздравляем учёных, инженеров и техников, лаборантов и рабочих научно-исследовательских институтов Сибирского отделения АН СССР, а ныне Российской академии наук, внесших достойный вклад, частицу своей души и своего труда в обеспечение освоения космоса нашей страной.

С 50-летием первого полёта в космос Юрия Алексеевича Гагарина! Желаем всему научному сообществу Сибири новых творческих успехов, поисков и открытий в деле освоения просторов Вселенной.

С уважением и признательностью,

Первый секретарь Советского РК КПРФ А.А. Казак  
Председатель Совета ветеранов Советского района  
г. Новосибирска Е.Е. Лыбин  
Председатель ОКП ННЦ А.Н. Попков  
Первый секретарь комитета комсомола  
Советского района П. Красавин

# «Лола» для «Союза-Аполло»

В июле 1975 года весь мир следил за первым в истории человечества совместным полётом советского и американского космических кораблей по программе «Союз-Аполлон». Корабли осуществили сближение и стыковку, образовав единый орбитальный комплекс. Космонавты СССР и США А.А. Леонов, В.Н. Кубасов, Т. Стаффорд, В. Бранд и Д. Слейтон совершили переходы между кораблями и пожали друг другу руки, символизируя сотрудничество людей разных стран в освоении космоса.

Более трёх лет учёные, инженеры, техники и рабочие в СССР и США неустанно решали сложные организационные, технические и человеческие проблемы, обмениваясь знаниями, опытом и идеями, чтобы успешно обеспечить полёт. В этой работе есть и доля участия коллектива Новосибирского института органической химии СО РАН. Об этом вспоминается сейчас, в преддверии 50-летия начала космической эры, открытой полётом нашего соотечественника Юрия Гагарина.

Программой полёта был предусмотрен переход космонавтов из корабля в корабль после их стыковки. Для обеспечения этого перехода наиболее сложной оказалась проблема совместимости атмосфер.

С начала космических полётов атмосфера в советских и американских кораблях оказалась разной. Советские специалисты, учитывая, что в полёте на человека воздействует много непривычных факторов, решили воспроизвести внутри корабля атмосферу, близкую к земной. С точки зрения комфорта это превосходно. Но при аварийной ситуации, когда космонавту приходится надевать скафандр, такая атмосфера очень неудобна. При давлении воздуха в скафандре, равном атмосферному, и наружном, близком к нулю, космонавту практически невозможно двигаться. Необходимо снижать давление в скафандре, а чтобы при этом можно было дышать — обогащать атмосферу в нём кислородом.

В американских кораблях изначально применялась, так сказать, «скафандровая», то есть кислородная атмосфера с давлением порядка 260 мм рт. ст. Но она имеет свои серьезные недостатки. Во-первых, пожароопасность. Во-вторых, дышать чистым кислородом даже при низком давлении долго нельзя. Значит, для длительных полётов она не годится. Тогда, в 1972 году, стало ясно, что нельзя принять для корабля «Союз» атмосферу корабля «Аполлон» и наоборот, поскольку это вело к полной конструктивной переработке одного из кораблей. Переход на кислородную атмосферу в корабле «Союз» был связан с необходимостью усиления изоляции электросетей и электронных приборов, изыскания и замены многих, особенно неметаллических, материалов на огнестойкие. В атмосфере «Аполлона» горючим материалом становится очень много веществ, которые в обычных условиях малогорючи или негорючи совсем. К тому же в несколько раз возрастает скорость распространения пламени. Наш опыт здесь был значительно меньше американского (полученного там, как известно, дорогой ценой).

Резкий переход человека из нормальной земной атмосферы «Союза» в атмосферу чистого кислорода «Аполлона» с давлением 260 мм рт. ст. невозможен из-за декомпрессионного расстройства (как у водолаза при быстром подъёме с глубины). Проблема была решена снижением давления в «Союзе» для уменьшения содержания в ней азота. Для облегчения процедуры перехода между кораблями был создан переходный шлюз — стыковочный модуль. Так были решены вопросы совместимости атмосфер для обеспечения перехода без конструктивных переработок кораблей. Но различия в атмосферах кораблей оставались неизбежными, причём в корабле «Аполлон» атмосфера была более пожароопасной. Следовательно, полётные костюмы наших космонавтов нужно было изготовить из материалов, негорючих в кислородной атмосфере «Аполлона».

У американцев эта проблема была вынужденно решена раньше. Там для изготовления полётных костюмов применялись огнестойкие волокна фирмы «Дюпон». У нас в то время не было опыта получения подобных материалов. Американская сторона предложила поставить нам необходимое количество ткани и ниток для изготовления полётных костюмов, а также передать методики испытаний материалов на пожароопасность. Это любезное предложение было принято. Однако тут же в американской и английской печати появились публикации об отставании русских, которые сами не могут решить вопросы огнебезопасности полётных костюмов. Поэтому было решено держать американ-

скую ткань в резерве и попытаться самим создать необходимые волокна.

Было известно, что к наиболее термо- и огнестойким волокнам относятся полиимидные волокна. Они отличаются высокой свето- и радиационной устойчивостью, сохранением гибкости при температуре жидкого азота (— 195°С), поэтому их используют для изготовления огнезащитных оболочек, электропроводов, защитных чехлов, костюмов и накидок. Сам процесс получения синтетических полиимидных волокон требовал подключения к решению этой проблемы специалистов различных областей.

Сначала требовалось получить мономер — органические соединения, обладающие необходимыми заданными свойствами. Это и являлось задачей химиков-органиков.

Затем взаимодействием двух разных мономеров, содержащих соответственно аминные и ангидридные группы, надо было получить полимерную цепь, включающую необходимые имидазольные структуры. Пропуская раствор полученного полимера через фильеры, высаживают нити нужного диаметра. Это работа специалистов по полимерным волокнам. Наконец, из волокон получают ткань и нитки, а из них — готовое изделие.

В работе по созданию ткани для полётных костюмов приняли участие: Новосибирский институт органической химии СО АН СССР — разработка мономера с четырьмя аминогруппами, ВНИИПМ Министерства химической промышленности (г. Тула) — получение ангидридной компоненты, и ВНИИХимволокно МХП (г. Мытищи) — создание волокна.

Разработка мономеров на основе ароматических полиаминов началась в НИОХ в начале 60-х годов, когда в связи с созданием



сверхзвуковой авиации в СССР возникла острая необходимость в получении высоко-термостойких полимерных лаков и плёнок для тепло- и электроизоляции авиационных конструкций. В США такие работы проводились фирмой «Дюпон», но, естественно, были наложены строгие запреты на передачу каких-либо результатов этих исследований в Советский Союз.

В 1964 году Научно-исследовательский институт пластмасс (НИИПМ, г. Москва) обратился к директору НИОХ чл.-корр. АН СССР Н.Н. Ворожцову с просьбой заняться разработкой способов синтеза ароматических полиаминов, пригодных для получения полиимидов. Причем предполагалось, что НИОХ не только проведёт научную работу по разработке методики синтеза полиаминов, но и нарабатывает опытную партию продукта для его промышленных испытаний, а в случае их успеха передаст процесс на производство.

УНИИПМ было достаточно оснований обратиться именно к Николаю Николаевичу Ворожцову. Выдающийся химик-органик, он был хорошо известен как в научных кругах, так и практикам химической промышленности. Его труды являются настольными книгами для учёных и инженеров, занимающихся химией и технологией соединений ароматического ряда.



Работу над мономером Н.Н. Ворожцов поручил зав. лабораторией Е.П. Фокину и зав. лабораторией С.М. Шейну. В результате проведённых исследований был разработан двухстадийный метод синтеза мономера 4,4'-диаминодифенилового эфира («Диамин»). Испытания лабораторных препаратов, которые проводились в НИИПМ при участии Е.П. Фокина, прошли успешно. Работа была защищена авторскими свидетельствами СССР. Далее нужно было нарабатывать опытную партию продукта 100—200 кг. На лабораторном столе изготовить такую партию, конечно, невозможно.

Но в структуре-проекте института Н.Н. Ворожцовым было создано подразделение, совершенно не характерное для академических институтов того времени — Корпус модельных установок (или Опытное химическое производство — ОХП, как он стал называться в дальнейшем). Именно здесь и были выполнены работы по получению опытной партии «Диамин».

Методики были хорошо проработаны авторами, имевшими богатый заводской опыт.



КБ института (Л.П. Хмельницкая и М.А. Заиченко) по заданию технологов спроектировали технологические схемы. Под руководством инженеров-технологов Г.И. Крисановой и О.В. Бахвалова они были смонтированы и запущены в 1965 году.

В 1966 году была наработана и отправлена в НИИПМ партия в 200 кг диамин, который успешно прошёл испытания, а изделия на его основе выдержали военную приёмку. Работа находилась под особым контролем правительства. Вся разработанная технологическая документация была без задержек принята Рубежанским химкомбинатом. В октябре 1967 года комбинат отработал об освоении процесса с мощностью 13 т/год готового продукта, соответствующего ТУ. В 1983 году на комбинате (теперь НПО «Краситель») работали два больших цеха по производству «Диамин».

По окончании работ по получению «Диамин» Е.П. Фокин продолжил исследования по синтезу других ароматических полиаминов — потенциально возможных компонентов полиимидов. При этом обстоятельства сложились так, что он вступил в негласное соревнование с химиками фирмы «Дюпон», работавшими по этой же теме. Был нужен новый мономер другой структуры — с четырьмя аминогруппами, расположенными

попарно (в «орто» положении к друг другу в разных частях молекулы) — 3,3',4,4'-тетрааминодифе — ниловый эфир (сокращенно «Тетраамин»), что позволяло включать в полимерную цепь фрагменты бензимидазола.

Исходным сырьём для получения «Тетрамина» явился разработанный и освоенный ранее в НИОХ продукт — 4,4'-диаминодифенилового эфира («Диамин»), о котором говорилось выше.

Полученный мономер был испытан во ВНИИХимволокно МХП (г. Мытищи). После чего последовал заказ на получение опытной партии. Работа была защищена авторским свидетельством (Е.П. Фокин, С.Л. Гершкохен, Т.Л. Кольченко), но не прошло и месяца, как аналогичный продукт был запатентован в США. Разработчики двигались друг за другом по пятам, но мы оказались впереди.

В 1966 году работа была передана в Опытный цех. Проект схемы в КБ выполнили Л.П. Хмельницкая и Р.В. Ярцева, частично используя схему «Диамин». Пуск схемы и освоение процесса вели технологи Г.Т. Камшиев и Г.И. Крисанова. Работами по аналитическому контролю процесса руководила зав. цеховой аналитической лабораторией А.Т. Платонова.

В 1969 году экспериментальные работы в цехе были закончены. Заказчику было передано 100 кг продукта требуемого качества. Производительность опытной установки составила 100 кг/год. Вся необходимая технологическая документация, соответствующая требованиям Рубежанского химкомбината Союзанилпрома МХП, была передана на Опытное производство Рубежанского филиала НИОПИК, где в 1970 г. была начата отработка технологии «Тетрамина» с целью подготовки данных для организации промышленного производства. Одновременно нарабатывались небольшие партии продукта для использования в специальных целях. Именно этот мономер и послужил основой создания нового огнестойкого волокна.

В мае 1975 г. в журнале «Химические волокна» была опубликована информация о новом высокотермостойком и огнестойком синтетическом волокне «Лола», созданном во ВНИИВ (г. Мытищи) на основе мономеров, полученных Тульским ВНИИПМ (ангидрид) и Новосибирским ИОХ СО АН СССР (амин). Полимер для этого волокна синтезировали конденсацией указанных мономеров. Термомеханические свойства волокна характеризовались его высокой теплостойкостью. При 400°С на воздухе волокно сохраняет до 70 % первоначальной прочности, а при 500°С — до 50 %. Потеря массы при 600°С всего 8 %. В открытом пламени пропановой горелки на воздухе волокно лишь накаляется докрасна, но не воспламеняется и не горит. Кислородный индекс — одна из важнейших характеристик огнестойкости материала — самый высокий из известных у текстильных волокон. При специальной обработке он достигает величины 79. Волокно «Лола» устойчиво к действию разбавленных и концентрированных кислот, щелочей, органических растворителей. Наиболее перспективно волокно «Лола» в качестве электроизоляции, а также для изготовления огнезащитной спецодежды для лётчиков и космонавтов, пожарных, металлургов и сварщиков, тканей для фильтрации горячих газов, негорючих отделочных материалов и т.п.

(Окончание на стр. 7)

На снимках:  
— Т. Стаффорд, А. Леонов, Д. Слейтон,  
В. Бранд, В. Кубасов;  
— Е.П. Фокин;  
— А.Г. Хмельницкий.

## ДЕНЬ КОСМОНАВТИКИ

# Космический юбилей



Пятнадцатого сентября 1958 года С.П. Королёв утвердил отчёт-аванпроект отдела М.К. Тихонравова по объекту ОД-2 (спутника с человеком на борту). С целью экономии времени и упрощения конструкции первого корабля-спутника была выбрана сферическая форма спускаемого аппарата, балансировка которого обеспечивается за счёт смещения центра массы. В ходе проработки проекта корабль превратился в модульную конструкцию с размещённым впереди спускаемым аппаратом диаметром 2,3 м и массой 2,4 тонны. Приборный отсек максимальным диаметром 2,43 м и массой 2,3 тонны был выполнен в виде соединённых между собой двух усечённых конусов. Спускаемый аппарат крепился к приборному отсеку металлическими лентами, а вблизи стыка двух отсеков размещались 16 шаровых баллонов со сжатым азотом для работы системы ориентации и сжатым воздухом для системы жизнеобеспечения корабля, рассчитанного на функционирование в течение до 10 суток.

Ориентация корабля осуществлялась с помощью двух пар из 8 газовых реактивных сопел с тягой по 1,5 кгс. Для спуска с орбиты использовалась тормозная двигательная установка ТДУ-1 конструкции ОКБ-2 А.М. Исаева с тягой 1,6 тс и временем работы 45 секунд. Катапультирование космонавта производилось на высоте 7 км при скорости 200 м/с. Посадку спускаемого аппарата со скоростью 10 м/с обеспечивал основной парашют площадью 574 квадратных метра, а космонавт приземлялся со скоростью 5 м/с на парашюте площадью 83,5 квадратных метра. Поскольку корабль «Восток» не имели резервного тормозного двигателя, их выводили на низкие орбиты с таким расчётом, чтобы в случае отказа ТДУ они могли совершать самостоятельную посадку после нескольких дней полёта за счёт естественного торможения в верхних слоях атмосферы.

22 мая 1959 года вышло Постановление Центрального Комитета КПСС и Совета Министров СССР № 569-264сс по теме «Восток» о разработке упрощённого экспериментального корабля-спутника «Восток-1» (заводской индекс 1К) для отработки конструкций фоторазведывательного спутника «Восток-2» (2К, будущего «Зенита-2») и пилотируемого корабля «Восток-3» (3К). К концу года появился первый технологический корабль для наземной комплексной отработки его электронной аппаратуры и оборудования. Зимой 1959—1960 года велись интенсивные испытания спускаемого аппарата для отработки автоматики приземления и катапультирования кресла космонавта с манекеном путем его сброса с самолетов.

10 декабря 1959 года появилось отдельное Постановление Совета Министров СССР № 1386-618сс по пилотируемому кораблю. Руководство созданием «Востока» осуществлял Совет главных конструкторов во главе с С.П. Королёвым, который нёс ответственность за общую организацию работы, разработку ракеты-носителя и космического корабля. Главным проектантом корабля являлся будущий космонавт К.П. Феоктистов.

26 апреля 1960 года С.П. Королёв утвердил эскизный проект «Востока-1», но к тому времени технологический корабль-спутник 1-КП фактически уже был готов, и 15 мая состоялся его запуск. После четырёх дней полёта из-за отказа датчика инфракрасного построителя местной вертикали корабль сориентировался неверно и вместо торможе-

ния и схода с орбиты приобрёл дополнительную скорость. Спускаемый аппарат, ещё не имевший теплозащитного покрытия, перешел на более высокую орбиту и продержался в космосе до 15 октября 1965 года, до своего естественного входа в атмосферу.

Для запуска «Востоков» использовалась ракета-носитель 8К72К высотой 38,36 м и стартовой массой от 286,4 до 287 тонн, созданная на базе стандартной МБР Р-7 путем добавления третьей ступени (блока Е) от лунной ракеты 8К72. Первая и вторая ступени РН оснащались двигателями 8Д74 (РД-107) и 8Д75 (РД-108) с суммарной тягой у поверхности Земли около 410 тс.

Стремительно приближался день первого полёта человека в космос. Спешили и мы, и американцы. Срочно разрабатывались ракеты-носители и сами корабли, дорабатывались их системы жизнеобеспечения, ориентации и управления, возвращения с орбиты и приземления, решались научные, технологические, медико-биологические и многие другие проблемы, налаживалось производство новых материалов, отбирались и готовились кандидаты в космонавты, создавались сети командно-измерительных пунктов, служб слежения, поиска и эвакуации космонавтов и т.д.

28 июля 1960 года старт очередной РН 8К72К с экспериментальным кораблем 1К № 1, на борту которого находились собаки Лисичка и Чайка, завершился взрывом камеры сгорания ЖРД бокового блока Г на 23-й секунде полёта и падением частей ракеты недалеко от старта. Менее чем через месяц корабль 1К № 2 успешно вышел на околоземную орбиту. Спустя сутки, 20 августа, впервые в истории собаки Белка и Стрелка благополучно вернулись на Землю. Кроме двух собак в СА находились крысы, мыши, насекомые и различные семена.

К тому времени для ускорения работ проектанты пилотируемого варианта корабля 3К решили отказаться от разработки катапультируемой герметичной капсулы для спасения космонавта на высоте до 90 км и от некоторых других систем. Упрощённый вариант «Востока» получил индекс 3КА.

После успешного полёта Белки и Стрелки было принято решение об осуществлении первого пилотируемого полёта в декабре 1960 года после ещё одного-двух запусков корабля «Восток 1К» в октябре — ноябре и двух контрольных запусков «Востока 3А» (3КА) в ноябре-декабре 1960 года. Это решение было подтверждено Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР № 1110-462сс от 11 октября 1960 года. Однако этому помешали неудачные попытки запуска первых автоматических станций к Марсу, которые завершились авариями новой четырехступенчатой РН «Молния», а самое главное — страшная катастрофа, случившаяся на Байконуре 24 октября. В этот день при подготовке к первому пуску новой МБР Р-16 конструкции М.К. Янгеля произошёл взрыв, унёсший жизни более ста человек, включая первого главнокомандующего Ракетными войсками стратегического назначения Главного маршала артиллерии М.И. Неделина.

Эти события задержали очередной испытательный пуск третьего корабля-спутника (1К № 5) до 1 декабря. Сам запуск оказался успешным, но на следующий день из-за нарушения стабилизации при работе ТДУ корабль не получил достаточного тормозного импульса и стал снижаться по слишком пологой траектории. На такой случай, чтобы секреты не попали в руки врага, беспилотные корабли, как и их тезки-фоторазведчики «Зенит», оснащались специальной системой аварийного подрыва. Не получив своевременно сигнала от датчиков перегрузок о входе в атмосферу, эта система привела в действие взрывное устройство. Космонавтки-дворняжки Пчёлка и Мушка погибли. 22 декабря последовала очередная авария РН. На этот раз из-за разрушения газогенератора нового двигателя РО-7 (8Д719) третья ступень спускаемый аппарат корабля-спутника 1К № 6 совершил аварийную посадку в Красноярском крае в глухой тайге в 60 км от Туры. Благодаря случайному отказу катапульты собаки Шутка и Комета остались в спускаемом аппарате и не замерзли от сильного мороза. Спустя четыре дня они были извлечены из контейнера поисковой группой Арвида Палло живыми и невредимыми.

Пока шла разработка ракеты-носителя 8К72К и корабля «Восток», в соответствии с постановлениями ЦК КПСС и СМ СССР № 22-100сс от 5 января 1959 года и № 569-264сс от 22 мая 1959 года состоялся отбор молодых лётчиков для подготовки к космическим полетам. Первый отряд кандидатов в космонавты в составе 20 человек окончательно сформировался к 17 июня 1960 года. Поскольку сроки поджимали, из-за нехватки тренажёров для ускоренной подготовки была выделена «ударная шестёрка» в составе капитанов П. Поповича и А. Николаева, старших лейтенантов Ю. Гагарина, Г. Титова, В. Варламова и А. Карташова. Вскоре из-за травм, полученных во время тренировок и при купании, Карташова и Варламова заменили В. Быковский и Г. Нелюбов. После успешной сдачи экзаменов шестёрка слушателей 25 января 1961 года получила должности космонавтов и была зачислена в постоянный состав Центра подготовки космонавтов ВВС СССР.

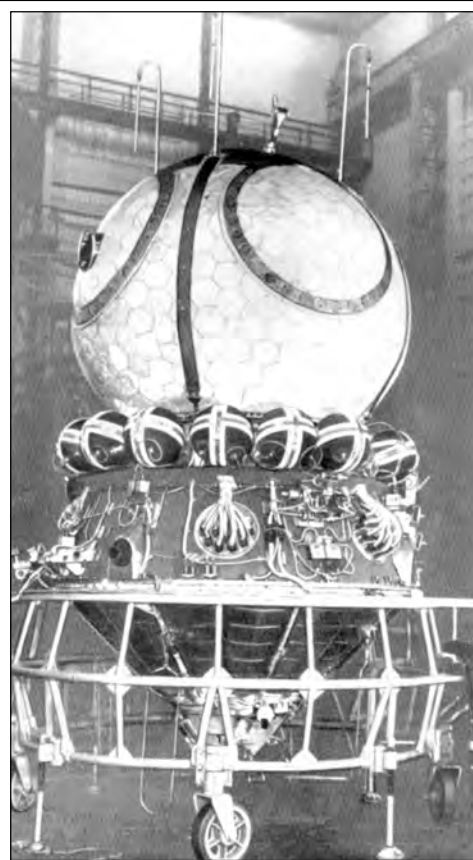
9 и 25 марта 1961 года состоялись зачётные запуски кораблей 3КА № 1 и № 2 с манекенами космонавтов и собаками Чернушкой и Звёздочкой. Они полностью имитировали будущий одновитковый полёт первого космонавта. Их спускаемые аппараты приземлились в 412 и 660 км от расчётных точек посадки. Как выяснилось позже, после выключения ТДУ у кораблей одновременно не отделились герметичные разъёмы кабель-матч. По этой причине спускаемые аппараты окончательно освобождались от приборных отсеков только после перегорания связывавшей их кабель-матч. Причина нештатных ситуаций выяснилась только после аналогичного случая при возвращении второго космонавта Германа Титова. Оказалось, что кабель питания пиропатронов, предназначенных для отстрела герморазъёма, ошибочно были проложены через пиропножи и срезались сразу же после подачи сигнала на разделение отсеков.

29 марта 1961 года Государственная комиссия заслушала доклад С.П. Королёва о готовности к первому пилотируемому полёту в космос. В тот же день Военно-промышленная комиссия при Совете Министров СССР под председательством Д.Ф. Устинова приняла решение произвести следующий запуск «Востока» в пилотируемом варианте, а 3 апреля Президиум ЦК КПСС дал разрешение на полёт. 4 апреля Главком ВВС К.А. Вершинин подписал полётные удостоверения Ю.А. Гагарина, Г.С. Титова и Г.Г. Нелюбова. 6 апреля С.П. Королёв, М.В. Келдыш и Н.П. Каманин утвердили задание первому космонавту на одновитковый полёт, а 8 апреля на Байконуре на открытом заседании Госкомиссии первым кандидатом на полет был утверждён Юрий Гагарин, запасным — Герман Титов.

12 апреля полёт Ю.А. Гагарина прошёл успешно, и вернулся бывший старший лейтенант ВВС на Землю уже в звании майора. За свой героический полёт Юрий Алексеевич удостоился званий Героя Советского Союза, Заслуженного мастера спорта (за установление первых мировых рекордов по классу орбитальных космических полётов) и пилота первого класса. 14 апреля Москва устроила грандиозный прием первого лётчика-космонавта планеты. Его исторический полёт всеми был воспринят с большим восторгом и воодушевлением, с верой и надеждой на скорые путешествия землян на Венеру и Марс.

Многие подробности полёта Ю.А. Гагарина, как и последующих советских космонавтов, стали известны общественности только спустя многие годы. В действительности, из-за отказа блока питания антенны у системы радиуправления ракеты-носителя двигатель второй ступени выключился с опозданием. По этой причине высота апогея КК «Восток» вместо 230 км составила 327 км. На такой орбите корабль Гагарина мог находиться 15—20 дней, и при отказе ТДУ ресурсов системы жизнеобеспечения явно не хватило бы для сохранения его жизни до естественного входа в атмосферу и посадки.

При торможении из-за утечки части топлива ТДУ выключилась чуть раньше, и продолжавший поступать в рулевые камеры газ наддува дал кораблю сильную закрукку. Кроме того, досрочное отключение ТДУ привело к разделению отсеков по резервному варианту, по сигналу от температурного датчика



на высоте около 100 км. В итоге спускаемый аппарат приземлился на левом берегу Волги со значительным перелётом от расчётной точки приземления. На фоне таких серьёзных замечаний совсем мелочью казались отрыв контейнера с наддувной лодкой и аварийным запасом при раскрытии парашюта Гагарина после катапультирования и непроизвольное раскрытие укладки его запасного парашюта.

За 1961—1965 годы Советский Союз осуществил шесть запусков одноместных КК «Восток» и два полёта многоместных КК «Восход», созданных на базе «Востока» для быстрого решения новых престижных задач по полету экипажа из трёх человек и первого в мире выхода Алексея Леонова в открытый космос. Не удалось полностью выполнить лишь программу полёта «Востока-5», рассчитанную на 8 дней (на этот раз из-за выхода корабля на слишком низкую орбиту). На кораблях «Восток» и «Восход» предполагалось совершить ещё несколько пилотируемых полётов, включая полёт женского экипажа, но по разным причинам они так и не состоялись.

В Америке поисковые работы по пилотируемому полёту в космос по инициативе ВВС США начались уже в начале 1956 года. 1 сентября 1958 года президент Дуайт Эйзенхауэр своим указом возложил ответственность за осуществление гражданской части космической программы США на Национальное управление по авиации и космосу (НАСА). 7 октября 1958 года первый руководитель НАСА К. Гленн утвердил конечный вариант бывшего проекта ВВС США «Человек в космосе» (Man-In-Space-Soonest). Эта дата стала официальным началом проекта «Меркурий», хотя сама программа пилотируемого полёта НАСА получила наименование «Проект Меркурий» только 26 ноября.

НАСА направило техническое задание на разработку КК промышленным фирмам 17 ноября, а контракт на проектирование и изготовление 12 лётных экземпляров «Меркурия» был подписан с победителем конкурса фирмой McDonnell Aircraft Corp. 6 февраля 1959 года. Из-за отсутствия мощных ракет-носителей разработчики корабля, чаще всего называемого капсулой «Меркурий», были жёстко ограничены по его массе и объёму. Несмотря на трудности, уже 25 января следующего года фирма сдала заказчику первый корабль. КК «Меркурий» имел форму усечённого конуса с цилиндром общей длиной 2,92 м (вместе с ТДУ — 3,34 м), максимальным диаметром 1,89 м и массой от 1,83 тонны (вместе с системой аварийного спасения при суборбитальных полётах) до 1,38 тонны (в орбитальном варианте). Он изготовлялся из жаропрочных титанового и никелевого сплавов. Корабли «Меркурий», как и советские «Востоки», совершали баллистический спуск, не приводнялись в океане. Перед приводнением лобовой теплозащитный экран отстреливался и вытягивал за собой амортизатор из прорезиненной ткани на 1,2 м, но не отделялся, что позволяло придать капсуле дополнительную остойчивость в воде.



# Сибирские учёные — космосу

6 апреля Выставочный центр СО РАН стал центром мероприятий, посвящённых 50-летию полёта в космос Юрия Алексеевича Гагарина.

В США уже 2 апреля 1959 года из 508 кандидатов было отобрано 7 пилотов для полёта на КК «Меркурий». В отличие от советских кандидатов в космонавты, астронавтом мог стать лишь квалифицированный летчик-испытатель со степенью бакалавра наук и с налётом не менее 1500 часов. Специалисты США с самого начала решили, что астронавты будут активно заниматься управлением КК на всех этапах полета. Поскольку наши КК создавались полностью автоматизированными, основными критериями отбора советских космонавтов служили, прежде всего, отличное здоровье и хорошие анкетные данные кандидатов.

Назначенный на 2 мая 1961 года старт Алана Шепарда из-за гроз был перенесён. 5 мая запуск первого американского астронавта транслировался телевидением на всю страну. Капсула Freedom-7 приводнилась в Атлантическом океане с перелётом 11 км от расчетной точки через 15 минут 22 секунды после старта с мыса Канаверал во Флориде. По программе «Меркурий» американцы осуществили шесть пилотируемых полётов: два — по баллистической траектории с помощью модифицированной ракеты «Редстоун» и четыре орбитальных — с помощью РН «Атлас-Д».

С этого момента космическая гонка между СССР и США ускорилась ещё больше. К сожалению, лунную гонку мы окончательно проиграли уже 20 июля 1969 года, когда астронавты «Аполлон-11» Нейл Армстронг и Эдвин Олдрин впервые высадились на лунную поверхность и пробыли там 21 час 36 минут. Всего по программе «Аполлон» было осуществлено 9 экспедиций к Луне, и только полёт «Аполлона-13» завершился аварийным возвращением экипажа на Землю. В ходе этих полётов 24 астронавта побывали на окололунной орбите, а 12 из них — на Луне.

После выполнения программы «Аполлон» США переключили своё основное внимание на создание многооразовой воздушно-космической системы «Спейс Шаттл», разработка которой официально началась 26 июля 1972 года, а затем — орбитальной станции Freedom, постепенно трансформировавшейся в Международную космическую станцию (МКС) стоимостью в 100 миллиардов долларов. Первый испытательный запуск «Спейс Шаттл» с орбитальным аппаратом «Колумбия» состоялся 12 апреля 1981 года, ровно через 20 лет после полёта Ю.А. Гагарина. В то же время Советскому Союзу удалось достичь больших успехов в создании пилотируемых орбитальных станций «Салют», «Алмаз» и «Мир». Эти успехи позволили России подключиться к созданию МКС на правах равного с американцами партнера.

Несмотря на потери (КК «Союз-1», «Аполлон-1», «Союз-11», «Челленджер» и «Колумбия»), понесённые на неизведанном пути, за истёкшие с полета Юрия Гагарина полвека пилотируемая космонавтика достойно преодолела многие трудности и продемонстрировала всему миру реальные возможности человечества в освоении космического пространства. 15 октября 2003 года к России и США, давно освоившим пилотируемые космические полёты, присоединилась Китайская Народная Республика. В настоящее время планы разработок своих пилотируемых кораблей имеют также Европейское космическое агентство, Индия и Япония. К космическим полётам наравне с правительственными организациями уже подключились и частные фирмы. 8 декабря 2010 года совершила успешный полет созданная американской компанией SpaceX ракета-носитель «Фалкон-9» с возвращаемым аппаратом «Дрэгон», который в скором будущем может заняться доставкой грузов, а затем и астронавтов на МКС, частично заменив российские «Прогресс-М» и «Союзы-ТМА». Уже в 2012 году ожидаются первые коммерческие полеты туристов на высоту более 100 км на 7-местном аппарате SpaceShipTwo, разработанном компанией Scaled Composites по заказу Virgin Galactic британского антрепренёра Ричарда Брэнсона.

**А.Максимов, старший научный сотрудник ИТПМ СО РАН.**

На снимках:  
— Ю.А. Гагарин;  
— корабль «Восток» на монтажной тележке.

С утра прошла пресс-конференция, посвящённая вкладу учёных Сибирского отделения РАН (АН СССР) в развитие отечественной космонавтики. В пресс-конференции приняли участие заместитель председателя СО РАН, директор Института теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН ак. В.М. Фомин, директор Института биофизики СО РАН чл.-корр. РАН А.Г. Дегерменджи (г. Красноярск), заместитель директора Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН д.ф.-м.н., профессор О.П. Пчеляков и зав. лабораторией горения конденсированных систем Института химической кинетики и горения СО РАН д.ф.-м.н., профессор В.Е. Зарко.

В.М. Фомин напомнил о том, что работа сибирских учёных «на космос» началась с разработки метода разгона твёрдых частиц кумулятивными струями в лаборатории В.М. Титова Института гидродинамики, возглавляемого тогда ак. М.А. Лаврентьевым. Этот метод, наименее сложный и энергоёмкий из всех предложенных, позволил в наземных условиях провести испытания частей оборудования космического корабля, скафандров и гермошлемов. Далее Василий Михайлович перешёл к работам, проводившимся и ведущим непосредственно в его институте и рассказал о том, как решались проблемы горения твёрдых топлив для ракет, проблемы старта космических кораблей (под руководством чл.-корр. АН СССР Н.А. Желтухина), а также обрисовал перспективы развития гиперзвуковых летательных аппаратов, которые могут быть использованы и для космических полётов.

О создании системы жизнеобеспечения БИОС рассказал А.Г. Дегерменджи. Разработка этой системы замкнутого цикла в перспективе была нацелена на поддержание жизни и психологического комфорта людей на космических станциях в течение многих лет без дополнительного обеспечения кислородом и продуктами питания. Изначально проект предназначался для планируемого полёта на Марс, но его актуальность чрезвычайно велика и для поддержания независимого существования космонавтов в условиях космических станций. Уже пять лет подготовка нового БИОСа финансируется грантами Европейского космического агентства (ЕКА), а в текущем году начнутся исследования по выигранному гранту от Евросоюза. Среди достижений, упомянутых Андреем Георгиевичем, можно назвать конвейерное выращивание пшеницы в условиях замкнутого цикла, увеличение съедобной части от общей массы культивируемых растений или утилизация соли NaCl, присутствующей в жидких отходах человеческого организма, посредством выращивания растений-солеросов (например, *Suaeda frutescens* L.).

О.П. Пчеляков рассказал о сотрудничестве ИФП СО РАН с Университетом Хьюстона в международном проекте запуска вакуумной лаборатории по выращиванию полупроводниковых кристаллов для солнечных батарей на борту МКС. Этот проект финансируется НАСА и Роскосмосом, и важность его трудно переоценить: ведь, по мнению Олега Петровича, после аварии, вызванной стихийным бедствием на атомной электростанции Фукусима-1 в Японии, развитию энергетики на солнечных батареях, экологичных и безопасных, будет отдано предпочтение перед энергетикой атомной.

Вкладу Института химической кинетики и горения СО РАН в разработку твёрдых ракетных топлив посвятил своё выступление В.Е. Зарко. Прогресс в ракетной технике различного назначения во многом связан с совершенствованием твердотопливных ракетных двигателей. Основной областью применения смесевых твёрдых ракетных топлив являются РДТТ различного назначения, включая твердотопливные ускорители космического корабля многооразового использования «Спейс Шаттл», каждый из которых содержит около 500 тонн СТРТ (смесевое твёрдое ракетное топливо) или твердотопливные ускорители ракеты «Ариан-5», содержащие около 250 тонн СТРТ каждый.

Затем в Большом зале Выставочного центра СО РАН состоялось открытие выставки «Сибирские учёные — космосу». Девятнадцать институтов СО РАН из Новосибирского, Томского, Красноярского, Иркутского центров и Барнаула представили 40 разработок, посвящённых космической тематике. Разработки представлены в виде тематических планшетов, макетов, моделей, альбомов, компьютерных презентаций.

Открыли мероприятие академик В.М. Фомин и д.ф.м.н. О.П. Пчеляков.

Представители институтов рассказали о заслугах своих научных учреждений перед отечественной космонавтикой. Так, например, всем известно, что основатель Академгородка, директор Института гидродинамики М.А.



Лаврентьев принимал активное участие в разработках, посвящённых космической тематике. Сегодня институт работает над методикой взрывного метания тел с космическими скоростями, решает задачи гидродинамики и тепломассообмена при пониженном тяготении.

В Институте теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН исследуется динамика лунного старта, разрабатываются газодинамические защитные устройства для двигателей ориентации и управления МКС и т.д.

Иркутский Институт солнечно-земной физики работает над созданием приборов для исследований, посвящённых физике Солнца, а в Институте лазерной физики ведутся исследования методов и средств лазерной наземно-космической связи с использованием высотных опторadiоволновых ретрансляторов и «солнечных парусов», проводятся космические эксперименты в рамках проекта КВЭЛ.

Множество институтов занимается космическим мониторингом. Ведущую роль в этой области играет Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН (г. Томск). Учёными института разрабатываются различные лидеры и комплексы для мониторинга атмосферы Земли, системы получения спутниковой информации, измерения аэрокосмических и метеорологических параметров и др. Один из интереснейших экспонатов выставки — космический лидер «Балкан», работавший в своё время на космической станции «Мир».

На открытии выставки присутствовал начальник управления науки и промышленности мэрии Новосибирска П.И. Прокудин:

— Я надеюсь, что эта выставка станет одним из постоянных элементов выставочного центра СО РАН. Как известно, 2011 год объявлен Годом космонавтики. Академгородок и здесь взял пальму первенства, открыл череду городских мероприятий, посвящённых этой замечательной теме. Различные мероприятия будут идти в течение года, мы вспомним историю освоения кос-

моса, найдём возможность поблагодарить наших учёных, работающих над космической тематикой, отметить их заслуги. Я надеюсь, что после посещения таких выставок у нас, если и не добавится космонавтов (хотя, говорят, среди них есть один новосибирец!), то, по крайней мере, среди молодёжи увеличится число интересующихся наукой и космосом, желающих работать в этой области.

Завершился «космический день» в Выставочном центре СО РАН очередной лекцией из ставшего уже традиционным цикла «Академический час». На этот раз с презентацией «Космические аппараты будущего» перед школьниками выступил директор Института теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН академик В.М. Фомин. Он рассказал собравшимся об истории аэрогидродинамики, о гиперзвуковых летательных аппаратах (ГЛА), которые способны осуществлять продолжительный полет в атмосфере с гиперзвуковой скоростью, о сферах их применения и о современных проектах разных стран, связанных с их развитием. Были продемонстрированы схемы двигателей и прочих механизмов, чертежи и графики, отражающие режимы полёта, а также другие расчёты, необходимые при работе над космическими аппаратами. Особое внимание уделялось научным проблемам и исследованиям, которые ведут учёные Сибирского отделения РАН, в частности, проектам Института теоретической и прикладной механики по изучению гиперзвуковых прямоточных воздушно-реактивных двигателей. В завершение лекции был показан фрагмент документального фильма о запуске в космос Юрия Гагарина, после чего академик В.М. Фомин ответил на вопросы учащихся. После окончания лекции все присутствующие посетили выставку «Сибирские учёные — космосу».

Подготовили О. Савельева, Е. Садыкова,  
Ю. Юдина, «НВС»  
Фото В. Новикова

## ДЕНЬ КОСМОНАВТИКИ

## Сверху видно всё



Год назад в Сибирском отделении была начата реализация масштабного проекта: на базе информационно-вычислительных ресурсов Института вычислительных технологий СО РАН и инфраструктуры Западно-Сибирского регионального центра приёма и обработки спутниковых данных разворачивается комплекс по мониторингу природных и социально-экономических процессов в режиме реального времени. Работа ещё не закончена, но некоторые результаты уже есть.

## От южных гор до северных морей

ЗапсибРЦПОД — один из трёх аналогичных центров Росгидромета (есть ещё в Москве и Хабаровске). История его начинается с 1968 года. Тогда в Новом посёлке, что между Академгородком и Бердском, подальше от всех городских источников радиопомех на площади в 7,5 гектаров был построен специально вынесенный пункт, решающий задачи по приёму и обработке данных с космических аппаратов метеорологического и природно-ресурсного назначения, как отечественных, так и зарубежных. В настоящее время в оперативном режиме Центр наблюдает в зоне радиовидимости территорию от Урала до Забайкалья и от побережья Северного Ледовитого океана до южных границ России и далее, включая Монголию, Китай, Афганистан, вплоть до Пакистана и Индии. В настоящее время ЗапсибРЦПОД входит в состав ГУНИЦ «Планета» в форме Сибирского центра этой организации.

Территория центра полностью автономна: есть своя газовая котельная и 10-киловольтная подстанция, запитанная от двух независимых линий электропередач, имеется обширный парк специализированного приёмного оборудования.

— На вооружении центра стоит уникальная антенна системы ТНА-57П, в гражданском употреблении единственная за Уралом, — рас-

сказывает главный инженер ЗапсибРЦПОД Александр Викторович Калашников. — Параболическое зеркало диаметром 12 метров позволяет при некоторой доработке оконечных средств «распаковки» данных уже сегодня принимать любой космический аппарат с потоками до 300 Мбит/сек. Для справки: это сравнимо с передачей видеосигнала высокого разрешения по проводам. Сейчас ТНА-57 используется для приёма данных с отечественного спутника МЕТЕОР.

В том же диапазоне 8,2 ГГц работает станция УниСкан разработки ИТЦ СканЭкс. На неё в оперативном режиме идёт приём с американских космических аппаратов Terra, Aqua и французского SPOT.

В октябре 2009 года в рамках реализации Федеральной целевой программы «Создание системы геофизического мониторинга на территории Российской Федерации» в ЗапсибРЦПОД установлены две норвежские станции фирмы Kongsberg. Под радиопрозрачными шарообразными куполами находятся уникальные двухдиапазонные антенные системы, позволяющие вести приём в двух диапазонах одновременно. Станции современные, полностью автоматизированные.

Вся электроника находится под осушенным воздухом высокого давления, что, естественно, сказывается и на качестве: пыль не попадает внутрь куполов, промерзание исключено. На эти станции тоже идёт приём с платформ Terra, Aqua и серии американских спутников NOAA. В 2010 году в ЗапсибРЦПОД был смонтирован и введён в эксплуатацию наземный комплекс приёма, обработки и распространения данных российского географического метеорологического космического аппарата «Электро-Л». Комплекс состоит из пяти антенн и аппаратно-приёмных средств, которые будут принимать поток исходной информации, производить её предварительную обработку и транслировать на КА для дальнейшей передачи пользователям.

В 2011 году планируется установка комплекса на базе 5-метровой антенны для работы с перспективным КА «Ресурс-П».

В соответствии с Федеральной космической программой в ближайшие годы будет наращиваться российская группировка КА метеорологического и природно-ресурсного назначения. В связи с этим в 2012 году планируется установка ещё одной 9-метровой уникальной антенны.

Всего за сутки центр принимает 20 сеансов NOAA, по шесть сеансов Terra и Aqua, три SPOT и три с отечественного МЕТЕОРА — в общей сложности порядка 70 Мбайт сырой информации в сутки. Дальнейшая её обработка с минувшего года осуществляется в рамках созданного на базе Института вычислительных технологий СО РАН Центра мониторинга социально-экономических процессов и природной среды.

На базе предварительно обработанной спутниковой информации создаются продукты, оперативно передаваемые потребителям, среди которых оперативно-прогностические подразделения Росгидромета, лесоохранных служб, водных управлений, МЧС и др.

## Объединив усилия

Центр мониторинга создан в рамках соглашения между ИВТ и ЗапсибРЦПОДом (есть соответствующее постановление Президиума № 504), в котором Институт вычислительных технологий выступал от имени всего Сибирского отделения. Координирует работу директор ИВТ СО РАН академик Ю.И. Шокин.

— Ничего принципиально нового мы пока не изобрели, — скромничает руководитель Центра к.г.м.н. Николай Николаевич Добрецов.

— Развернули обработку информации, получаемой с американских спутников по американской же технологии. Доступ к исходным кодам программных продуктов получили от НАСА бесплатно, зарегистрировавшись как пользователи. Нецени-

мую помощь в этом проекте оказала третья сторона — очень интересная, активная и инициативная группа из Алтайского государственного университета, которую возглавляет профессор Анатолий Алексеевич Лагутин.

Собственно говоря, они были первыми в России, кто освоил технологии полной обработки данных со спутников Terra и Aqua. Принимать информацию со спутников, в принципе, дело нехитрое, тем более при наличии автоматизированных станций. Но обрабатывать её хотя бы даже до полуфабрикатов, не говоря уже о продуктах конечного пользования, которые можно использовать в прогнозах, фактически первыми в стране начали наши алтайские коллеги. В своё время при АГУ они создали совместный с МЧС региональный центр мониторинга, работающий на Алтайский край. И вот мы организовали совместный коллектив и перенесли технологию сюда. Здесь, в Новосибирске, мы вместе с коллегами проделали большую работу по автоматизации технологической цепочки, и сегодня весь процесс практически на 100 % идёт в автоматическом режиме.

Вся принимаемая со спутников информация автоматически архивируется и каталогизируется на центральном сетевом узле в Институте вычислительных технологий, куда для этого проведён оптоволоконный гигабитный канал. Для обработки информации задействован специализированный вычислительный сегмент сети Института вычислительных технологий, состоящий из комплекса высокопроизводительных серверов с общей параллельной файловой системой. Объём ежедневно перерабатываемых данных достигает 50—60 гигабайт.

## На земле, в небесах и на море

Надо сказать, датчики на спутниках — это универсальные приборы комплексного назначения. Так, на спутниках Terra и Aqua установлен уникальный

прибор, который знают все дистанционщики в мире — спектрорадиометр MODIS, выдающий 36 спектральных каналов пространственным разрешением от 250 м в видимом диапазоне до 1 км в термальном (инфракрасном) диапазоне. Плюс на спутнике Aqua «летают» гиперспектрометр и СВЧ-радиометр, которые позволяют измерять вертикальный профиль атмосферы, включающий большое количество метеорологических параметров: влажность, давление, силу ветра и т.д.

В настоящее время наш Центр способен выдавать набор базовых «стандартных» продуктов, получаемых в оперативном режиме, а также, по мере необходимости или востребованности, наборы более сложных «многодневных» продуктов. Все получаемые продукты соответствуют требованиям НАСА, что фактически означает — требованиям международных стандартов.

— Под «стандартным продуктом» понимается неким образом специально подготовленный для последующей работы полуфабрикат, — объясняет Н.Н. Добрецов. — Вообще, для MODIS насчитывается более 30 стандартных продуктов — некий джентльменский набор. Они раскладываются на три группы: наземные, атмосферные и водные. Внутри каждой группы — свои подразделения.

К наземным, например, относится мониторинг лесных пожаров, что было особо актуально в 2010 году. Большинство спутниковых систем мониторинга лесных пожаров исторически началось с американских спутников NOAA, которые дают километровое разрешение. Казалось бы, что такое точка километр на километр. Тем не менее, доказано и экспериментально проверено, что если есть очаг пожара размером 20х20 м (большая скирда) и его температура больше 700 градусов Кельвина (открытое пламя), то «километровый» детектор уже подсветится. А нам, в принципе, не важно, в каком углу горит. Главное, мы определили, что здесь есть источник огня.

Существуют продукты для мониторинга состояния снега, паводков. Перед паводком мы начинаем считать площадь заснеженности на водосборных площадях Алтая, которые потом стоком приходят в Новосибирское водохранилище. В оперативном режиме с повышением температур эти данные должны пересчитываться в объём паводка. Когда оценивается не просто площадь снежного покрова, но и его толщина, а потом, на момент начала снеготаяния, в динамике — фазовое состояние снега, в принципе, легко переходить к моделям объёмов воды. Но МЧС нужен прогноз, причём прогноз точечный. А для этого нужно, начиная с осени, всю зиму следить. И обработка должна быть глубокой, а не только констатация факта.

На базе некоторых данных можно делать прогноз урожайности — если тщательно отслеживать динамику вегетационного цикла, параллельно зная температуру приземного слоя воздуха, информацию о влажности и пр. А когда несколько лет назад случилось памятное нашествие саранчи, фронт её движения был очень хорошо виден из космоса.





## ДЕНЬ КОСМОНАВТИКИ



— Обширна серия атмосферных продуктов, — продолжает тему А.В. Калашников. — Один из самых популярных — это маска облачности. И метеорологу, и любому обработчику, который в последующем собирается использовать спутниковые данные, она нужна просто как фильтр — чтобы убрать облачность. Не менее интересны численные параметры облачности. По исходному снимку мы даём такую классификацию: тип облаков, их водозапас, фазовое состояние (вода, лёд, смешанные фазы), мощность облачного образования (толщина облака), высота верхней границы (что важно авиационным метеорологам, когда они дают прогноз борту, можно ли эту тучу обойти или «перепрыгнуть»), прогноз, развалится туча или, наоборот, приведёт к какому-то опасному явлению. С одинаковым успехом можно измерять давление на верхней границе облачности и температуру приземного воздуха и т.д. и т.п.

Очень много морских продуктов. Для Сибири они менее актуальны. Тем не менее, и у нас есть обширные водоёмы. Возможность спутниковых датчиков позволяют даже измерять содержание хлорофилла в воде.

Есть так называемые «многодневные» продукты. Считается, что

за срок в 8—16 дней каждая точка хотя бы раз побывает без облаков, и можно полностью восстановить картину наблюдаемой земной поверхности. Производство таких продуктов предъявляет более высокие требования к вычислительным ресурсам, поскольку ежедневно пересчитывается весь принятый за день поток данных.

— В своё время на полпреда Президента РФ в СФО А.В. Квашнина произвёл очень большое впечатление кадр ночной съёмки территории Сибири, — вспоминает Н.Н. Добрецов. — На нём хорошо видно, что освещена только узкая полоса на юге вдоль Транссиба, а всё остальное — сплошная чернота. Только дистанционный контроль позволяет узнать, что в данный момент происходит на безлюдных территориях, где-нибудь в районе Подкаменной Тунгуски. Огромная важность этой работы осознаётся. Но...

### Тридцать восемь попугаев

Ситуацию с выполнением отечественных программ спутникового мониторинга Н.Н. Добрецов сравнивает с известным мультфильмом про удава, которого последовательно измеряли в слонятах, мартышках и попугаях.

— Первое, что сразу бросается в глаза: под каждый спутник Роскосмос зачем-то ставит свою уникальную антенну. В результате возникает полная чересполосица внутренних стандартов. Привезёт Роскосмос в этом году ещё две очередных антенны с двумя комплектами периферийного оборудования, и ребята начнут его «с нуля» осваивать, потому что почти наверняка они будут несовместимы с уже работающими! Поэтому на каком-то уровне количество проблем будет просто возрастать.

Наши спутники традиционно передают информацию «в попугаях», в отличие от американских, где мы можем температуру перевести в градусы и т.д., пусть с какой-то погрешностью. А наши «попугаи» остаются «попугаями» навечно, по-

тому что Роскосмос во время конструирования приборов не проводит наземные калибровочные испытания. Только после того, как «забросили» спутник на орбиту, начинают оценивать, а что же он измеряет.

Американская Terra, хоть и разрешением 250 метров, но даёт возможность проводить мониторинг в автоматическом режиме. А у того же МЕТЕОРа разрешение 70 метров, но он не позволяет считать машине — нет калибровки.

Как правило, отечественное наземное оборудование рассчитано под работу оператора на терминале. В чём принципиальная разница? Глазами можно увидеть очень много. Диапазон съёмки известен, опытный специалист различит и разделит те же фазы состояния снега. Но эти наблюдения нельзя сопоставить со вчерашними. Потому что из «мартышек» в «попугаи» перевести невозможно. А для того, чтобы сделать прогноз на завтра, нужно знать не только сегодня, но и вчера, причём в сопоставимых единицах. И вот этим принципиально страдает вся отечественная космическая программа дистанционного зондирования Земли.

### Сибирские ноу-хау

Говоря, что ничего принципиально нового они пока не изобрели, наши специалисты слегка лукавят. Свои ноу-хау у сибиряков есть.

Например, чтобы получить информацию о лесных пожарах, существует серия продуктов MOD14, использующих информацию инфракрасных и тепловых каналов. Если применять алгоритмы атмосферной коррекции, информация о наличии очагов возгорания содержится также в продукте MOD09. Но по какой-то причине американцы считают MOD09 закрытым и не выкладывают на свои сервера. Но теперь мы умеем производить этот продукт в России.

Некоторые продукты сибиряки генерируют значительно быстрее, чем сами американцы. Это связано, с одной стороны, с более ограниченной контролируемой террито-

рией, с другой стороны — с применением ряда технологических приёмов, позволяющих получать необходимые продукты с минимальными временными задержками. Так, время получения продуктов уровня 2 не выходит за пределы 30—40 минут после завершения приёма. Аналогичные продукты НАСА становятся доступны через несколько часов или даже несколько суток.

А в иных случаях вступают в действие «положительные» особенности нашей суровой действительности. Так, в Европе данные спутников с разрешением 250 метров для прогноза урожайности использоваться не могут — размер сельхозугодий меньше размера пиксела. У нас же, где поля простираются «отсюда и до обеда», такой масштаб съёмки вполне применим.

— Обработка спутниковых данных требует очень больших вычислений, — говорит инженер-исследователь ИВТ СО РАН Валентин Валентинович Смирнов. — У Росгидромета за Уралом для этого ранее просто не было своих возможностей, и один из важнейших плодов нашего сотрудничества — технология передачи данных в режиме реального времени непосредственно на вычислительные мощности новосибирского Академгородка.

Сейчас в этом направлении ведётся большая работа, потому что задача оказалась вовсе не тривиальной. Производительности суперкомпьютеров вполне достаточно. Но данные идут в непрерывном потоке, а все суперкомпьютеры ориентированы на так называемые пакетные задачи. Технологии реализации на суперкомпьютерах потоковой обработки, в том числе в режиме реального времени, пока только разрабатываются.

Возникает и другая задача. Объём архивируемых данных — порядка 30 терабайт за год. При этом по-хорошему хотелось бы иметь данные и за прошлые годы. Следовательно, объём хранения возрастает в разы. Опять-таки, данные нужно хранить все, но не все должны быть в оперативном



доступе. Есть такое понятие — долговременный архив, куда люди заходят от случая к случаю. Задача — разделить систему хранения на долговременную и оперативную, откуда эти данные могли бы непосредственно после приёма получать все заинтересованные пользователи, по крайней мере, все институты СО РАН, которые занимаются мониторингом.

— Одна из совместных задач, которые мы рассматриваем решить в ближайшем будущем, — заключает Н.Н. Добрецов, — отладить автоматический приём и вовлечение в процесс обработки данных с наземных метеостанций Росгидромета, которые пригодились бы нам для калибровки спутниковых данных. Мы ещё не до конца всё наладили. Но, тем не менее, лично я горжусь, что являюсь одним из участников этого совместного проекта.

**Ю. Плотноков, «НВС»**  
На снимках В. Новикова:  
— 12-метровая параболическая антенна ТНА-57П используется для приёма данных с отечественного спутника МЕТЕОР;  
— главный инженер ЗапсибЦПОД А.В. Калашников и инженер-исследователь ИВТ СО РАН В.В. Смирнов;  
— идёт сеанс приёма;  
— руководитель Центра мониторинга социально-экономических процессов и природной среды ИВТ СО РАН к.г.-м.н. Н.Н. Добрецов;  
— под шарообразным радиопрозрачным куполом — норвежская антенна Kongsberg.

## «Лола» для «Союза-Аполло»

(Окончание. Начало на стр. 3)

«Лола» превышает по показателям описанные в литературе зарубежные аналоги — «Номекс» (фирма Дюпон) и полибензимидазол РВ1, для которых кислородный индекс равняется 41 и температура начала потери массы 550°С.

В ходе подготовки к космическому полету по программе «Союз — Аполлон» советская сторона передала американской образцы пожаробезопасной ткани «Лола», из которой предполагался пошив полетных костюмов. После испытаний обе стороны согласились, что материал может быть рекомендован для изготовления костюмов как лучший из известных в то время.

За период 1964—1969 гг. в Новосибирском институте органической химии СО РАН были проведены успешные исследования по разработке и получению мономеров для синтеза высокотермостойких полимеров класса полиимидов и наработаны опытно-промышленные образцы этих продуктов. Эти образцы, переданные в отраслевые институты, были использованы в готовых изделиях для аэрокосмической техники — тепло- и электроизоляционных материалах для создаваемой сверхзвуковой авиации и высокотермостойких защитных костюмов.

Работы института послужили основой для создания промышленных производств указанных материалов и дали возможность игнорировать диктат Госдепартамента США в области запрещения поставок этих материалов.

Весь цикл работ от начала исследований до передачи образцов продуктов и технической документации в промышленность был пройден за короткий срок.

Эти успехи были достигнуты в основном благодаря инициативе академика Н.Н. Ворожцова, создавшего в структуре института эффективное промежуточное звено между наукой и производством — Опытный химический цех с соответствующим оборудованием и квалифицированным коллективом, и, несомненно, связаны с наличием в институте в те времена необходимого финансирования для выполнения опытно-конструкторских и технологических работ.

**А.Г. Хмельницкий,**  
руководитель ОХП с 1964 по 1986 гг.,  
**М.М. Митасов,** заместитель директора НИОХ

## Пробой в иллюминаторе...

С 1961 года Институт гидродинамики СО АН СССР был вовлечён в космические исследования. Работы ИГ проводились по личной просьбе С.П. Королёва, с которой он обратился как к М.А. Лаврентьеву. Стоит вспомнить то время, чтобы понять весомость такой просьбы. Среди прочих задач, которые ставились перед советскими учёными в связи с намечающимся освоением космоса, была и противометеоритная защита космических кораблей, в частности, иллюминаторов.

Казалось бы, стоит взять стекло потолще — и проблема будет решена. Однако в космосе всё могло оказаться не так просто. Для того, чтобы понять, что произойдёт в космическом пространстве, следовало создать на земле имитацию метеоритного удара. Воспоминаниями о том, как это происходило, поделился научный сотрудник лаборатории физики высоких плотностей энергии ИГиЛ СО РАН, к.ф.-м.н. Вячеслав Павлович Чистяков.

— В лаборатории, которой руководил тогда В.М. Титов, был открыт способ, позволявший разогнать металлические частицы до скорости 15 км/сек. Способ этот был основан на кумулятивном эффекте и позволял получить результаты при небольших затратах. После этого нам прислали различные космические конструкции — скафандры, шлемы, иллюминаторы...

— Как выглядели частицы, имитировавшие метеориты?

— Метеориты в космосе в основном железные, поэтому частицы у нас были большей частью стальные — обычные шарики от подшипников. Но мы также проводили испытания и со стеклянными шариками, которые имитировали каменные метеориты. Для того, чтобы устранить микротрещины на стеклянной поверхности, шарики обрабатывались плавиковой кислотой. На фото можно посмотреть, что происходит с первым слоем иллюминатора при соударении с космической частицей. Примечательно, что удар частицы, если он происходит в стороне от центра, приводит к тому, что разрушение иллюминатора происходит в двух местах, почти симметричных

относительно диаметра.

— И какую практическую ценность имели полученные таким образом результаты?

— Мы получали объективные данные, а инженеры их анализировали и могли, например, для укрепления стекла иллюминатора рассчитать его толщину или изменить плотность обечайки.

— Как производились взрывы?

— Это ускоритель взрывного типа, уникальное устройство. При детонации удлинённого заряда с полостью внутри происходит образование высокоскоростных газовых струй, скорость которых превышает скорость детонации, т.е. плотная газовая струя достигает упомянутой скорости 15 км/сек. Происходило это всё на воздухе, в так называемом «каземате»...

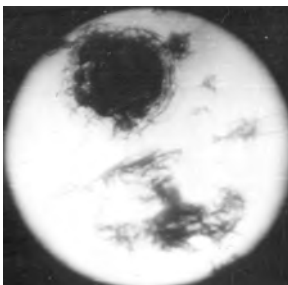
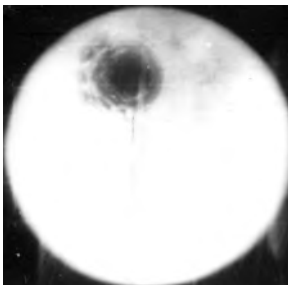
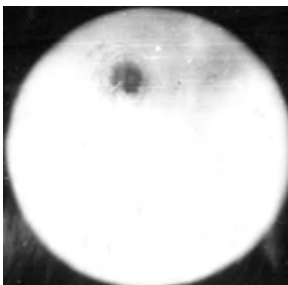
— Но ведь условия в космическом безвоздушном пространстве отличаются от тех, что существуют на земле, в земной атмосфере?

— В нашем случае этим различием можно было пренебречь — сила и характер соударения частицы, летящей с такой большой скоростью и ничем не тормозящейся, практически одинаковы как в воздухе, так и в безвоздушном пространстве. — Так этот страшный грохот, который периодически раздавался откуда-то из-за гидродинамики и несколько пугал меня и моих друзей в детстве — это всё ваших рук дело?

— Да, некоторые из этих взрывов были наши, нашей лаборатории. Хотя мы имели дело с небольшими весами взрывчатых веществ.

Взрывы, надо сказать, институт производит и до сих пор. Просто сейчас, как утверждает Вячеслав Павлович, их не слышно.

С.П. Королёв, по словам ак. В.М. Титова, до своей кончины в 1966 г. успел увидеть результаты решения поставленной им задачи. Разработки сибирских учёных помогли сделать иллюминаторы космических кораблей неуязвимыми для метеоритов. А на вопрос, какие работы ведутся в ИГиЛ СО РАН для космоса в настоящее время, Вячеслав Павлович ответил уклон-



чиво. Я не стала настаивать — космос до сих пор остаётся той областью знания, где многое не для широкого освещения.

**Мария Горынцева, «НВС»**  
На снимках, полученных с помощью сверхскоростной кинокамеры:  
— момент попадания метеорита в иллюминатор космического корабля;  
— разрушение от первичного удара метеорита в иллюминатор космического корабля;  
— конечная стадия взаимодействия метеорита с иллюминатором, вторичные разрушения, симметричные месту соударения.

## В НАУЧНЫХ ЦЕНТРАХ СО РАН

# Эпоха генерации

24—25 марта Томский научный центр СО РАН принимал выездное заседание Совета РАН по координации деятельности региональных отделений и региональных научных центров РАН. Тема обсуждения — проблема инновационной деятельности на базе интеграции академической и вузовской науки. В томский Академгородок съехались председатели Уральского и Дальневосточного отделений РАН, руководители многих научных центров от Калининграда до Владивостока, ректоры ведущих российских вузов.

Утреннее заседание началось с приветственного слова вице-президента РАН, председателя Совета академика Г.А. Месяца:

— Решение провести Совет именно в Томске, одном из старейших университетских центров России, было принято не случайно. Томский научный центр — один из лучших в СО РАН. Сегодня он в числе лидеров не только в области интеграции с университетами, но и в организации инновационной деятельности.

— В Томске сложились гармоничные отношения между академической и вузовской наукой, властью и бизнесом, — подчеркнул вице-президент РАН, председатель Сибирского отделения академик А.Л. Асеев. — Когда глава правительства В.В. Путин проводил в Томске совещание, было очевидно, что Томская ОЭЗ технико-внедренческого типа и Новосибирский технопарк в лучшую сторону отличаются от многих других прежде всего высокой степенью координации.

Об опыте интеграции академической и вузовской науки в Томске рассказал проф. С.Г. Псахье, председатель Президиума ТНЦ СО РАН:

— На базе Томского политехнического университета, старейшего технического вуза Сибири, действуют четыре базовых кафедры ТНЦ, одна из них выдает двойной диплом — ТПУ и Берлинского технического университета. Томский научный центр СО РАН и Томский государственный университет обладают богатой инновационной инфраструктурой, которая включает в себя Наноцентр, оснащенный дорогостоящим современным оборудованием. Для восьми факультетов томских вузов институты ТНЦ СО РАН являются базовыми.

Результат кооперации ТНЦ СО РАН и университетов — их достаточно высокая конкурентоспособность при участии в конкурсах разного уровня. В настоящее время в Томском научно-образовательном комплексе создана база для генерации крупных значимых проектов.

## Сформировать единый подход к инновациям

По словам академика Г.А. Месяца, «академическая и вузовская наука не должны противопоставляться друг другу». Это особенно актуально в новых условиях, которые можно образно назвать «эпохой генерации»: только путем интеграции — путём сложения всего наиболее значительного, прорывного и перспективного можно добиться результатов, способных решить задачи глобального масштаба и государственного значения.

Региональные отделения и научные центры имеют свой положительный опыт инновационной деятельности, в том числе на базе интеграции с вузами. Этому были посвящены доклады председателей региональных отделений РАН, научных центров и ректоров вузов.

Председатель СО РАН академик А.Л. Асеев представил доклад «Инновационная политика в Сибирском отделении РАН: достижения и проблемы».

— Одна из мер повышения эффективности работы СО РАН — организация участков по изготовлению пилотных образцов востребованной высокотехнологической продукции в институтах и подразделениях СО РАН, — отметил он. — В этом показателем опыт Томского научного центра, где в настоящее время выполняется девять совместных проектов с вузами.

Александр Леонидович указал, что серьёзным препятствием на пути развития инноваций является жилищная проблема. Для её решения необходимо комплексное развитие территорий. Другой очень серьёзный вопрос, причем требующий немедленного решения — это поправки к 94-му Федеральному закону. Письмо с просьбой отменить эти поправки за подписью академика А.Л. Асеева и чл.-корр. РАН Н.З. Ляхова было направлено спикеру Госдумы Б.В. Грызлову (см. «НВС» № 13).

Председатель Уральского отделения РАН академик В.Н. Чарушин выступил с докладом

«Инновационная деятельность УрПО РАН, в том числе и на базе интеграции с вузами»:

— На территории, относящейся к Уральскому отделению РАН, располагаются два федеральных университета — Северный и Уральский, два исследовательских — Пермский и Южно-Уральский, а также 50 вузов разной направленности. В период с 2007 по 2010 год было заключено девять государственных контрактов с вузами, имеется ряд крупных контрактов в области фармацевтики с Уральским федеральным университетом и Государственной медицинской академией. Наиболее масштабной задачей, которая сейчас решается на Урале, является создание Уральского фармацевтического кластера (в реализацию этого масштабного проекта вовлечены учреждения РАН, вузы, промышленный комплекс).

Председатель Дальневосточного отделения РАН академик В.И. Сергиенко в своем докладе «Центры высоких технологий как инновационная система интеграции ДВО РАН и университетов Дальневосточного региона» отметил, что в Отделении уже сейчас достигнуты значительные результаты в сфере интеграции с вузовской наукой. Прежде всего, речь идет о Дальневосточном федеральном университете.

— Примерно 80 % всех спецкурсов читают сотрудники ДВО РАН. На острове Русский создается Тихоокеанский научно-образовательный центр, в состав которого войдут Дальневосточный федеральный университет и научный парк Российской академии наук в составе группы институтов ДВО РАН. По поручению Президента РФ начато строительство крупнейшего океанариума в России.

По мнению академика В.И. Сергиенко, одной из серьезных проблем на сегодняшний день является отсутствие своей опытно-экспериментальной базы. Один из путей её решения — открытие центров высоких технологий и технопарков, которые в будущем смогут стать площадками для создания междисциплинарных кластеров.

Академик В.Ф. Шабанов, председатель Президиума Красноярского научного центра СО РАН, рассказал об открытии Центра коллективного пользования совместно с Сибирским федеральным университетом. Ведется тесное сотрудничество и с Сибирским государственным аэрокосмическим университетом, где примерно треть всех кафедр возглавляют научные сотрудники КНЦ СО РАН, успешно действует совместный центр и фирма «Информационная спутниковая связь».

Выступление В.В. Иванова, заместителя главного учёного секретаря Президиума РАН, начальника Научно-организационного управления РАН «Инновационная стратегия РАН», носило обобщающий характер. Он указал на то, что одной из проблем базового для России документа «Стратегия инновационного развития России 2020» является отсутствие единого подхода к инновациям. Необходимо оптимизировать взаимодействие ОАР с Минобрнауки, в структуре которого отсутствует подразделение, отвечающее за связь с регионами.

Инновационная стратегия РАН предусматривает проведение фундаментальных исследований в максимально возможном спектре: разработка качественно новых технологий, участие в технологических платформах, создание сектора коммерциализации разработок (совместно с госкорпорациями, вузами, наукоёмкими предприятиями), интеграция с ведущими университетами, активное участие в разработке государственной инновационной политики, взаимодействие с регионами, международное сотрудничество.

## «Медицина будущего» — прорывной проект российских учёных

На выездном заседании координационного Совета состоялось представление Технологической платформы «Медицина будущего», разработанной в СибГМУ с участием Томского научного центра СО РАН.

— Цель платформы, — рассказала чл.-корр. РАН Н.Л.М. Огородова, — создать сегмент медицины будущего, базирующийся



на совокупности «прорывных» технологий, определяющих возможность появления новых рынков высокотехнологичной продукции и услуг, а также быстрого распространения передовых технологий в медицинской и фармацевтической отраслях. А одной из её задач, прежде всего, является повышение качества жизни населения путем инновационного развития тех направлений медицины, по которым за рубежом пока ещё только ведется сбор данных. Для этого необходимо использовать завоевания науки и техники, наиболее значимые результаты, достигнутые в области химии, физики и других наук.

Участниками технологической платформы являются более ста пятидесяти различных структур: учреждения РАН и РАМН, российские вузы, представители бизнеса. В реализации этого проекта задействовано 17 организаций РАН, из них 7 — СО РАН, 3 — ТНЦ. Головной организацией в одном из шести разделов платформы — «Новые медицинские материалы» — выступает Институт физики прочности и материаловедения СО РАН.

## Использовать все возможности

Исполнительный директор Ассоциации инновационных регионов России, председатель наблюдательного совета Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере И.М. Бортник сделал акцент на необходимости использовать все существующие возможности для развития инновационной деятельности:

— По инициативе министра финансов А. Кудрина был создан Фонд экономического стимулирования, призванный содействовать инновационному развитию регионов. В рамках Стратегии 2020 готовится соглашение по отбору регионов для финансовой поддержки, Её получают те, кто займет в списке пять первых мест. Необходимо выработка индикаторов инновационного развития. В рамках Ассоциации запланирован проект, призванный оценить состояние инновационного развития регионов, вошедших в неё. Четыре региона из них — сибирские, поэтому необходимо наладить между ними и научное взаимодействие.

В своем выступлении И.М. Бортник указал на то, что при научных учреждениях РАН, в отличие от вузов, не создаются малые предприятия, а это является одним из критериев получения финансовой поддержки регионов. Как прокомментировал А.Л. Асеев, «Устав РАН не позволяет учреждать малые предприятия при институтах». По мнению С.Г. Псахье, академический институт и университет имеют разную специфику: университет обладает огромным, постоянно обновляемым кадровым ресурсом — студентами, которые могут укомплектовывать штаты практически любого малого предприятия. Поэтому оптимальной была бы схема, когда академический институт выступает в роли разработчика, а университет готовит кадры для формирования малого предприятия. Конечно, при этом необходим учёт интересов всех сторон.

В ряде случаев масштаб и значение разработок институтов РАН и университетов таковы, что для них нужно не малое предприятие, а ряд глобальных шагов, направленных на захват того или иного сегмента мирового рынка. Например, это новые перевязочные материалы, созданные учеными ИФПМ СО РАН в кооперации с Сибирским государственным медицинским университетом и НИИ фармакологии СО РАМН. Этот материал является альтернативой антибиотикам и химиопрепаратам при лечении ран и поверхностных инфекций.

В докладах участников большое внимание было уделено взаимодействию со «Сколково». Е.В. Дьяченко, директор Кластера энергоэффективных технологий Фонда «Сколково», отметила, что в 2011 году в Фонде могут быть зарегистрированы ещё 200 компаний, будет выдано ещё 100 грантов.

Большой интерес вызвал доклад О.В. Козловской, первого зам. губернатора Томской области, посвященный инновационной системе, развиваемой в Томске. Опыт Новосибирского технопарка был ос-

вещён в докладе генерального директора технопарка новосибирского Академгородка Д.Б. Верховода.

## Решения приняты

Итоговым документом стало Решение Совета РАН по координации деятельности региональных отделений и региональных научных центров РАН. Вот некоторые задачи, определенные в документе.

Президиумам региональных отделений и научных центров РАН рекомендуется поддерживать и принять активное участие в разработке нового варианта документа «Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2020 г.» с особым вниманием к разделу «Развитие фундаментальной науки, важнейших прикладных исследований и разработок».

Важнейшими формами развития инновационной деятельности организаций РАН совместно с вузами считаются технопарки, технико-внедренческие зоны, совместные центры высоких технологий. Используя опыт Дальневосточного, Сибирского и Уральского отделений РАН, ведущих университетов и вузов регионов, необходимо содействовать развитию научно-образовательных центров, центров коллективного пользования уникальным дорогостоящим научным оборудованием. На основе положительного томского опыта предлагается усилить систематическую работу по формированию крупных комплексных проектов в рамках программ инновационного развития госпредприятий и формируемых российских технологических платформ, в том числе при объединении усилий учреждений РАН, РАМН и университетов в области биомедицины и биотехнологий.

Совместно с региональными и местными органами власти нужно разработать предложения для Правительства РФ по комплексному развитию научных центров и академгородков РАН (с упрощённым порядком предоставления территорий для строительства доступного и арендного жилья сотрудникам, в том числе молодым, институтов отделений РАН, вузов и инновационных компаний).

Учитывая, что применение поправок к Федеральному закону от 21 июля 2005 г. № 94 «О размещении заказов на поставки товаров...» существенно затруднило исследовательскую деятельность в институтах, рекомендуется поддержать обращение СО РАН о срочном введении моратория на действие поправок к ФЗ-94 для всех бюджетных научных организаций и университетов и создании Рабочей группы по этому вопросу при Комитете по науке и образованию Государственной думы РФ.

Было решено рекомендовать Координационному совету по инновационной деятельности и вопросам интеллектуальной собственности Президиуму РАН предусмотреть расширение тематических рамок поддержки проектов институтов РАН по нанотехнологиям, осуществляемых в настоящее время Центром трансфера технологий РАН совместно с РОСНАНО, а также проведение технологической доработки и поддержки проектов по другим приоритетным направлениям, включающим биомедицину, энергоресурсы и энергосберегающие технологии, ресурсы мирового океана, реализуемых в рамках инновационной интеграции институтов РАН и вузов.

Необходимо также просить Президиум РАН обратиться в Министерство финансов РФ с ходатайством о предоставлении федеральным государственным научным организациям и образовательным учреждениям высшего профессионального образования права на получение доходов в виде лицензионных платежей от распоряжения ими своим правом (патентом) на созданную интеллектуальную собственность. Установить направления использования этих доходов на правовую охрану результатов интеллектуальной деятельности, выплату вознаграждения их авторам, а также осуществление научных исследований по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации.

Ольга Булгакова, г. Томск  
Фото Владимира Бобрецова



## ЮБИЛЕЮ НАВСТРЕЧУ

## ПРИЗНАНИЕ

# Мемориальная библиотека В.А. Коптюга в новосибирском Академгородке

9 июня этого года академику Валентину Афанасьевичу Коптюгу исполнилось бы 80 лет. Уже 14 лет все научное сообщество живет без этого поистине Человека с большой буквы. Живет и помнит. И не только помнит, но многое делает для увековечения его памяти. И одним из таких памятников является мемориальная библиотека, созданная в Отделении ГПНТБ СО РАН.

Мемориальная библиотека была открыта к 70-летию со дня рождения Валентина Афанасьевича в 2001 году. Это стало возможным благодаря целевому финансированию Президиума СО РАН, доброй воле вдовы академика И.Ф. Михайловой, подарившей ГПНТБ СО РАН библиотеку и архивы В.А. Коптюга, а также Т.П. Мельниковой и других людей, передавших фотографии и личные вещи из кабинетов Валентина Афанасьевича в Академгородке и в Москве.

Библиотека содержит более двух тысяч экземпляров книг и журналов. Это издания, которые В.А. Коптюг собирал всю свою жизнь. Поражает диапазон интересов учёного. В личной библиотеке, переданной в Отделение, представлены книги по всем отраслям знания — от химии, экологии и ядерной физики до политики, истории и законодательства. Ядро библиотеки составляют издания по органической химии, которые ак. В.А. Коптюг собирал со студенческих лет. По экологии и химии он получал издания со всего мира. Здесь же можно увидеть произведения самого В.А. Коптюга и издания, подаренные ему.

Особый блок мемориальной библиотеки составляют «папки» — архивные материалы, подобранные академиком на посту председателя СО РАН по различным направлениям его деятельности. Их около 1000. Здесь документы, посвященные различным аспектам жизни Сибирского отделения, связанные с вопросами создания институтов и научных центров и результатами их комплексных проверок, реструктуризации сети научных учреждений и капитальным строительством жилых и производственных объектов в научных центрах. Здесь же многочисленные письма председателю Отделения и ответы на них. Валентина Афанасьевича интересовало все, что происходило в Академгородке, особенно в молодежной среде, в жизни университета.

Большое число папок носит тематический характер. Например, значительный блок посвящен вопросам рационального природопользования и охраны окружающей среды, с акцентом на наиболее острых проблемах, в решении которых принимало участие Сибирское отделение РАН или сам В.А. Коптюг. Среди них — последствия испытаний ядерного оружия, их влияние на здоровье человека, безопасное захоронение ядерных отходов, вопросы эколого-экономических экспертиз проектов строительства Туруханской и Катунской ГЭС, проблемы охраны озера Байкал и многие другие.

Системная подборка документов создана В.А. Коптюгом по концепции устойчивого развития современного общества в интересах будущих поколений. Здесь и наиболее полное собрание документов посвященной этим вопросам Конференции ООН на уровне глав государств и правительств в Рио-де-Жанейро, участником которой он был в составе российской делегации, стенограммы заседаний Комитета высокого уровня по устойчивому развитию при Генеральной секретарке ООН Бутросе Гали, куда В.А. Коптюг был приглашен на персональной основе, тексты его многочисленных выступлений и публикаций на эту тему, проект написанной им с коллегами Концепции устойчивого развития России и многие другие материалы.

В.А. Коптюг был политическим деятелем, последовательно входил

в состав ЦК КПСС, затем КПРФ, активно участвовал в их работе, поэтому в папках можно найти многие документы, связанные с этой сферой его деятельности. Это не только машинописные материалы, но и рукописные заметки, вырезки из многих газет по разным проблемам политического устройства нашей страны. В.А. Коптюг до конца жизни сохранил коммунистические убеждения и пытался убедить руководство КПРФ в необходимости использования концепции устойчивого развития в качестве идеологической основы программы партии. Большой интерес представляет текст выступления В.А. Коптюга в суде над КПСС, где он выступал против Е. Гайдара на стороне защиты.

Особое значение имеет иностранная часть архива, отражающая деятельность В.А. Коптюга в ООН, ЮНЕСКО, научном комитете НАТО, в научных союзах, особенно IUPAC, SCOPE и других научных организациях, в работе которых он прини-

сурс, посвященный В.А. Коптюгу. Адрес ресурса: <http://www.prometeus.nsc.ru/koptuyug/>

Он содержит электронный каталог книг, сборников, архивных документов, иностранной периодики с оглавлениями, описаниями изобретений (37 полных текстов) и архивные полнотекстовые материалы по шести темам: переброска сибирских рек, проблемы загрязнения городов, энергосберегающие ресурсы, технопарки, наукограды, материалы конференции CHEMRAWN. Здесь можно познакомиться с полным текстом книги «Эпоха Коптюга», материалами по премиям его имени, биографией учёного и перечнем всех его трудов (биобиблиография). Ресурс имеет английскую версию. Сайт озвучен голосом В.А. Коптюга.

К 80-летию В.А.Коптюга будут выставлены полные тексты его книг: Наука спасет человечество: сб. / РАН Сиб. отделение. — Новосибирск, НИЦ ОИГМ СО РАН, 1997. — 343 с.

Всего просмотров сайта по годам	В.А. Коптюг (рус.) <a href="http://www.prometeus.nsc.ru/koptuyug/">www.prometeus.nsc.ru/koptuyug/</a>		В.А. Коптюг (англ.) <a href="http://www.prometeus.nsc.ru/eng/koptuyug/">www.prometeus.nsc.ru/eng/koptuyug/</a>	
	Количество страниц	Количество просмотров	Количество страниц	Количество просмотров
2005 год Всего 2192965 просмотров	522	23389	86	1838
2006 год Всего 2184107 просмотров	503	23302	92	1777
2007 год Всего 2126652 просмотров	556	26111	90	1949
2008 год Всего 3833457 просмотров	555	62338	95	3628
2009 год Всего 3489622 просмотров	653	72460	119	2402
2010 год Всего 4667547 просмотров	698	94041	97	5009

мал участие в качестве их руководителя или активного члена. Учёный собирал материалы всех международных конференций CHEMRAWN. Особенно полно представлена конференция CHEMRAWN VIII, проходившая в 1991 г. в Москве под его непосредственным руководством.

Мемориальная библиотека носит музейный характер. В настоящее время все книжные и журнальные издания зарегистрированы, сделана опись каждой папки, имеется электронный и карточный каталог на книги, журналы и папки с документами. Создана база данных, которая позволяет вносить документы, управлять ими, добавлять новые, дает возможность максимального поиска необходимого документа.

Часть фонда мемориальной библиотеки В.А. Коптюга находится в Новосибирском институте органической химии, она также обработана и включена в электронный каталог Отделения ГПНТБ СО РАН. Создание электронного архива академика В.А. Коптюга с возможностью полнотекстового поиска была непростой задачей как для библиотекарей, так и для программистов, поскольку создание электронных мемориальных библиотек — направление новое не только для библиотекарей Сибирского отделения, но и для всех библиотек России.

На сайте Отделения ГПНТБ создан комплексный электронный ре-

сурс, посвященный В.А. Коптюгу. Адрес ресурса: <http://www.prometeus.nsc.ru/koptuyug/>

Он содержит электронный каталог книг, сборников, архивных документов, иностранной периодики с оглавлениями, описаниями изобретений (37 полных текстов) и архивные полнотекстовые материалы по шести темам: переброска сибирских рек, проблемы загрязнения городов, энергосберегающие ресурсы, технопарки, наукограды, материалы конференции CHEMRAWN. Здесь можно познакомиться с полным текстом книги «Эпоха Коптюга», материалами по премиям его имени, биографией учёного и перечнем всех его трудов (биобиблиография). Ресурс имеет английскую версию. Сайт озвучен голосом В.А. Коптюга.

Особое значение имеет иностранная часть архива, отражающая деятельность В.А. Коптюга в ООН, ЮНЕСКО, научном комитете НАТО, в научных союзах, особенно IUPAC, SCOPE и других научных организациях, в работе которых он принимал участие.

К 80-летию В.А.Коптюга будут выставлены полные тексты его книг: Наука спасет человечество: сб. / РАН Сиб. отделение. — Новосибирск, НИЦ ОИГМ СО РАН, 1997. — 343 с.

Он содержит электронный каталог книг, сборников, архивных документов, иностранной периодики с оглавлениями, описаниями изобретений (37 полных текстов) и архивные полнотекстовые материалы по шести темам: переброска сибирских рек, проблемы загрязнения городов, энергосберегающие ресурсы, технопарки, наукограды, материалы конференции CHEMRAWN. Здесь можно познакомиться с полным текстом книги «Эпоха Коптюга», материалами по премиям его имени, биографией учёного и перечнем всех его трудов (биобиблиография). Ресурс имеет английскую версию. Сайт озвучен голосом В.А. Коптюга.

Особое значение имеет иностранная часть архива, отражающая деятельность В.А. Коптюга в ООН, ЮНЕСКО, научном комитете НАТО, в научных союзах, особенно IUPAC, SCOPE и других научных организациях, в работе которых он принимал участие.

К 80-летию В.А.Коптюга будут выставлены полные тексты его книг: Наука спасет человечество: сб. / РАН Сиб. отделение. — Новосибирск, НИЦ ОИГМ СО РАН, 1997. — 343 с.



году стал членом Библиотечного совета при Президиуме СО РАН и оставался им до 1980 года — года избрания председателем Сибирского отделения РАН. Валентин Афанасьевич курировал химические науки: был экспертом при подписке на иностранные издания. Небольшое направление в его многогранной общественной работе, но и здесь Валентин Афанасьевич проявлял принципиальность и гибкость, доброжелательность и решительность.

Например, вопрос с распределением валюты. Понятно, что каждый институт проявлял заинтересованность, «тянул одеяло на себя». Но уже тогда Валентин Афанасьевич понимал, что важна не часть, а целое, и химические журналы справедливо распределялись в фонды академических библиотек, Отделения ГПНТБ и ГПНТБ СО РАН, создавая единое информационное пространство для всех научных сотрудников-химиков.

При всей своей огромной загруженности (он тогда был ректором НГУ), академик В.А. Коптюг находил время присутствовать на всех заседаниях совета, просматривать огромные списки журналов, делать отметки об очередности их приобретения.

Став председателем Сибирского отделения, Валентин Афанасьевич всегда сохранял уважительное, заботливое отношение к ГПНТБ, её сотрудникам. Эту внимательность ощущали все библиотекари. Академик Коптюг часто посещал ГПНТБ: в годы её юбилеев, на политических встречах, на научных конференциях, как депутат Верховного совета СССР, во время избирательных кампаний. При поддержке Валентина Афанасьевича была организована Центральная библиотека в Красноярском научном центре, повышались категории библиотек других научных центров.

О понимании роли и значении информации и библиотеки в деятельности учёного говорят и факты его активного участия в судьбе ГПНТБ СО РАН. В.А. Коптюг участвовал в разработках концепции информатизации Новосибирской области, программы развития ВИНИТИ. Он дважды выступал на заседаниях Информационно-библиотечного совета при Президиуме АН СССР (1985 г. и 1989 г.), обсуждал вопросы машиночитаемых БД по химическим наукам, обосновывал необходимость скидок важной информации на магнитные носители для Сибирского отделения.

По инициативе В.А. Коптюга в Институте органической химии были созданы уникальная электронная библиотека по спектральной информации, библиотека по химическим аспектам охраны окружающей среды, Центр международной научно-технической сети STN International.

Закончить небольшой экскурс в мемориальную библиотеку хочется словами самого Валентина Афанасьевича Коптюга, высказанными на похоронах академика М.А.Лаврентьева: «Люди смертны, и мы не властны изменить это, но бессмертны дела людей, направленные на благо общества».

**Б.С. Елепов, В.А. Дубовенко, ГПНТБ СО РАН**

## Медали — сибирякам

В соответствии с Положением о медалях Российской академии наук с премиями для молодых учёных РАН, других учреждений, организаций России и для студентов высших учебных заведений России, утверждённым постановлением Президиума РАН от 24 декабря 2002 года № 376, а также постановлением Президиума РАН от 23 января 2007 года № 10 и решениями экспертных комиссий РАН по оценке научных проектов молодых учёных РАН и научных работ молодых учёных и студентов высших учебных заведений Президиум Российской академии наук присудил медали Российской академии наук с премиями в размере 50 тыс. рублей каждая большой группе молодых учёных, в том числе и наших земляков:

— в области информатики, вычислительной техники и автоматизации — кандидату технических наук **Замятину Александру Владимировичу** (Томский политехнический университет) за монографию «Математическое и программное обеспечение интеллектуальных систем аэрокосмического мониторинга»;

— в области общей и технической химии — кандидату химических наук **Лысовой Анне Александровне** (Институт «Международный томографический центр» СО РАН) за работу «Развитие приложенной метода ЯМР томографии в гетерогенном катализе»;

— в области философии, социологии, психологии и права — кандидату юридических наук **Лисице Валерию Николаевичу** (Институт философии и права СО РАН) за цикл работ «Концепция международного и российского инвестиционного права»;

— в области разработки или создания приборов, методик, технологий и новой научно-технической продукции научного и прикладного значения — кандидату физико-математических наук **Смирнову Сергею Валерьевичу, Иваненко Алексею Владимировичу** (Новосибирский государственный университет) за работу «Волоконные лазеры ультракоротких импульсов для научных и высокотехнологичных применений».

**Медали Российской академии наук с премиями в размере 25 тыс. рублей каждая для студентов высших учебных заведений России по итогам конкурса 2010 года присуждены:**

— в области океанологии, физики атмосферы и географии — студентам 1 курса магистратуры географического факультета Алтайского государственного университета **Репиной Клавдии Николаевне, Репину Никите Владимировичу** за цикл работ «Аэроаллергенные исследования в Алтайском крае»;

— в области философии, социологии, психологии и права — студенту 5 курса Юридического института Томского государственного университета **Оконенко Роману Ивановичу** за работу «Специфика гражданско-правовой ответственности производителя нанопроductии за вред, возникший вследствие недостатка товара: сравнительный анализ и оценка эффективности законодательства Европейского союза и Российской Федерации» и студенту 5 курса факультета психологии Томского государственного университета **Свиридову Виталию Сергеевичу** за цикл работ «Феноменологическая психология уединения»;

— в области мировой экономики и международных отношений — студентке 5 курса Института истории и политических наук Тюменского государственного университета **Кравченко Ольге Владимировне** за работу «Причины появления и реализация проекта «Набукко» 2002—2010 гг.»

**НАУКА — ПРАКТИКЕ**

# Роль сибирских учёных в создании литиевого производства

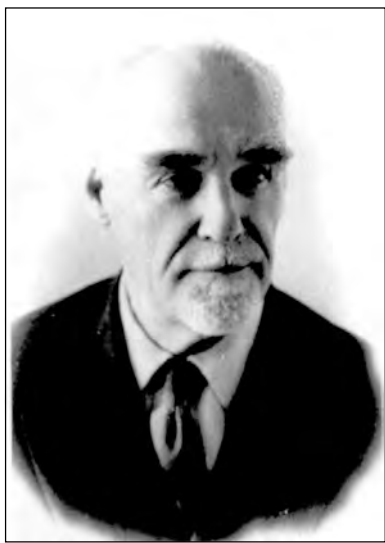
Исследования по получению первичных литиевых соединений из различных видов литиеносного сырья и их использование для синтеза новых материалов — одно из старейших направлений в исследованиях Института химии твёрдого тела и механохимии СО РАН.

**Л**итий — самый лёгкий металл, определяющий современный научно-технический прогресс. Стратегически важными отраслями его применения были и остаются ядерная энергетика и военная техника. Лёгкий изотоп лития —  ${}^6\text{Li}$  является единственным промышленным источником для производства трития, а также используется в системе защиты ядерных реакторов.

Оказалось, что литий очень полезен и при производстве алюминия. Добавка солей лития позволяет существенно сократить затраты энергии (примерно на 10 %) в электролитных ваннах, уменьшить расход материала электродов и снизить вредные фторсодержащие выбросы в атмосферу. Востребован литий и в авиационной промышленности. По данным академика И.Н. Фридляндера, создателя литий-магниевого сплава, которые при тех же механических свойствах вдвое легче алюминия, широкое внедрение лития в авиационную технику позволило бы существенно изменить соотношение между собственным весом летательного аппарата и полезной нагрузкой.

Литиевые препараты нашли применение в медицине как активные депрессанты. В последнее время завоевали признание литиевые аккумуляторы различного назначения (бытовые батареи, устройства в космической технике, оборудование подводных лодок и электромобилей). Крупным потребителем лития является промышленность, производящая специальные сорта стекла (например, стекла для телевизионных кинескопов и рентгеновских трубок), спецкерамику, светодиоды. Применение соединений лития позволяет получить консистентные смазки многоцелевого назначения, сохраняющие смазочные свойства в широком интервале температур (от 0 до 1200°C).

Литий используется для очистки воздуха на широком круге объектов, начиная с промышленных предприятий и кончая подводными лодками и космическими аппаратами. За последние 10 лет потребление лития и его соединений возросло в четыре раза. Всё это заставляет производителей литиевой продукции искать новые сырьевые источники и совершенствовать технологии получения лития из различных видов сырья. Однако Россия в настоящее время не производит первичные литиевые продукты, а импортирует их.



История развития отечественного литиевого производства началась в годы Великой Отечественной войны. Многие учёные академических институтов и высших учебных заведений из европейской части страны были эвакуированы в г. Новосибирск. Среди них был профессор, доктор технических наук Иван Сергеевич Лилеев — один из основоположников алюминиевого производства СССР. В Новосибирске он возглавил лабораторию лёгких металлов в Химико-металлургическом институте Западно-Сибирского филиала АН СССР. В этой лаборатории под его руководством были разработаны физико-химические основы технологии высокотемпературной переработки сподуменного концентрата для получения литиевых соединений путём спекания сподумена с известняком.

Первичным литиевым продуктом реализуемой технологии был моногидрат гид-

роксида лития. Для повышения экономичности из отходов литиевого производства под руководством к.т.н. А.Т. Логвиненко создали технологию получения цемента, за что коллектив авторов во главе с И.С. Лилеевым был удостоен Сталинской премии, а научные основы и технология вскрытия сподуменного концентрата положены в основу проекта строительства первого в СССР предприятия по переработке литиевого горнорудного сырья — Красноярского химико-металлургического завода (КХМЗ). В середине 50-х годов прошлого столетия завод вышел на проектную мощность.

Позднее по заданию правительства Сибирским отделением АН СССР были продолжены исследования по совершенствованию технологии получения первичных литиевых продуктов из горнорудного сырья. В 1959–62 гг. коллективами нашего института и Института химии силикатов АН СССР под руководством И.С. Лилеева был разработан и опробован в промышленном масштабе более простой вариант технологии переработки необогащённой сподуменовой руды с получением в качестве конечного продукта двойного гидроксида алюминия и лития. Были предложены пути его использования для получения традиционного продукта литиевого производства — моногидрата гидроксида лития, алюминатов лития и металлического лития. Уже в 1960–1962 гг. все предлагаемые способы опробовали в промышленных условиях. Однако до внедрения в промышленность дело не дошло.

Позднее литиевую промышленность России в связи с истощением собственной сподуменовой сырьевой базы пытались перевести на привозное сырьё (австралийские сподуменовые концентраты). Но и это производство оказалось нерентабельным. Была попытка технологию, ранее разработанную И.С. Лилеевым, адаптировать применительно к горнорудному сырью месторождений Горного Алтая. Но разработка высокогорных месторождений влечёт за собой целый ряд проблем как технологического, так и экологического характера.

В то же время за рубежом (в США и Чили) были широким фронтом развернуты работы по освоению гидроминеральных источников для получения лития. Гидрохимическая технология оказалась более экономически выгодной, экологически более чистой по сравнению с термической. Более того, оказалось, что в мировых запасах лития большая часть его содержится в гидроминеральном сырье (80 %) и только 20 % в редкометалльных рудах.

В СССР литиевые рассолы были известны в основном на территории Республики Дагестан. Но технология их переработки от магния и кальция — попутных элементов — была признана нерентабельной.

Инициатором проведения дальнейших исследований по совершенствованию этой технологии выступило Министерство среднего машиностроения в лице куратора литиевой проблемы в СССР Ю.И. Остроушко. Он привлек для создания комплексных технологий переработки термальных и попутных нефтяных вод Дагестана ведущие организации, занимающиеся этой проблемой. В их числе был ИХТИМС СО АН СССР. Осаждение лития из природных рассолов Дагестана осуществляли по аналогии с технологическим процессом, предложенным в свое время И.С. Лилеевым для извлечения лития из растворов, образующихся при термической переработке горнорудного сырья на конечной стадии. Сибирскими специалистами были найдены способы осаждения двойных соединений алюминия-лития (А.С. Бергер). Первичный литиевый продукт в виде концентрата, обогащенного фазой  $\text{ДГАЛ}\cdot\text{CO}_3$ , испытали в заводских условиях при электролизе алюминия на предприятиях Минцветмета СССР и получили положительный результат.

С участием отраслевых институтов была разработана комплексная технология получения литиевых и магневых продуктов, а также солей натрия, кальция, стронция, проверенная затем на опытных установках Южно-Сухокумского нефтяного месторождения. Ее положили в основу проектирования Дагестанского опытно-промышленного предприятия (ДагОПП). Однако проект не был реализован. Причина тому — межведомственные разногласия его участников: Минцветмета, Минсредмаша и Минхимпро-



ма СССР. Каждому из министерств нужен был только один из продуктов, получаемых при реализации комплекса, а нужды других их не интересовали.

Новым этапом в развитии технологии переработки гидроминерального сырья России стали работы по освоению поликомпонентных рассолов нетрадиционного состава, распространенных в пределах Сибирской платформы. Они относятся к рассолам хлоридного типа, обогащенных кальцием и магнием, которые сопутствуют, как правило, нефтяным и газовым месторождениям Восточной Сибири. Кроме того, такие же рассолы дренажируют в карьер трубы «Удачная» при добыче алмазов (Республика Саха). Это осложняет их добычу и требует постоянного удаления рассола.

Концентрация хлорида лития в подземных пластовых рассолах Восточной Сибири выше, чем в рассолах Дагестана. Однако в силу ряда причин, главная из которых — очень высокие концентрации магния и кальция, производство карбоната лития путём простого перенесения к нам галургических приёмов, используемых в США и Чили, становится сложным и дорогим. Получение конкурентоспособных товарных литиевых продуктов из этого вида сырья многие годы считалось невозможным. Надо было создавать свой вариант технологического процесса, который позволял по-другому отделять литий от примесных ионов, нежели применявшиеся ранее методы осаждения и поверхностной сорбции.

Для селективной сорбции ионов лития из рассола В.В. Болдыревым, тогда директором института, было предложено использовать метод интеркарирования. Суть его в том, что в некоторые соединения, имеющие слоистую кристаллическую решётку, могут внедряться молекулы воды, катионы и анионы, присутствующие в растворе. Можно попытаться подобрать такое соединение, чтобы ширина щели между слоями была достаточна для вхождения в межслоевое пространство ионов с малыми размерами и не позволяла бы проникать туда более крупным катионам. Было решено использовать для этой цели слоистые алюмосодержащие соединения.

В институте была создана специальная лаборатория гидрохимических процессов под руководством Н.П. Коцупало, большую помощь в организации которой оказал академик А.А. Трофимук. К работе в лаборатории привлекли молодых (тогда!) учёных В. Исупова и А. Немудрого. С их участием были проведены детальные исследования селективного интеркарирования хлорида лития в слоистую кристаллическую структуру гидроксида алюминия и деинтеркарирования его из межслоевого пространства.

Эксперименты А.П. Немудрого, проведенные на модельной системе раствора хлорида лития (имитат рапы) и гидроксида алюминия как сорбента, подтвердили правильность сделанного предположения. Было продемон-

стрировано также, что, входя в решётку гидроксида алюминия, ионы лития, хлора и воды образуют двойное соединение алюминия и лития  $\text{LiCl}\cdot 2\text{Al}(\text{OH})_3\cdot m\text{H}_2\text{O}$  (ДГАЛ-Сл). В. Исупов показал, что если гидроксид алюминия предварительно активировать механически, то образуется структура, которая может быть использована для селективной сорбции лития из хлоридных растворов и деинтеркарирования хлорида лития водой. При этом важно при деинтеркарировании удалять не весь сорбированный литий, а только часть его, чтобы не разрушать структуру ДГАЛ-Сл. Это позволяет использовать сорбент многократно.

Для развития технологических работ в освоении нетрадиционных гидроминеральных сырьевых источников лития — рассолов хлоридного кальциевого и магниевого типов — в 1993 г. была организована специализированная научно-производственная фирма по разработке инновационных технологий ЗАО «Экостар-Наутех». Ее основу составили научные сотрудники ИХТИМС СО РАН и инженерно-технические работники организаций Минатома РФ в г.Новосибирске (ФГУП НГПИИ «ВНИПИЭТ» и НИКБТ «НЗХК»). В новой организации были проведены исследования по получению гранулированного сорбента на основе ДГАЛ-Сл и начаты работы по созданию промышленной технологии обогащения рассолов Сибирской платформы по получению литиевого концентрата и его использованию.

Выполненные исследования показали возможность получения сорбентов нового поколения на основе ДГАЛ-Сл, имеющего дефектную структуру. В результате укрупненных испытаний были разработаны простые и экономичные способы (Л.Т. Менжерес), позволяющие производить мелкодисперсный продукт с высокоразвитой удельной поверхностью, обеспечивающий в условиях высокой минерализации рассола интеркарионный механизм вхождения молекул хлорида лития в наноразмерное пространство между алюмогидроксидными слоями. Был осуществлён выбор наиболее экономичного способа промышленного синтеза сорбента химическим путём. В результате была предложена промышленная технология получения гранулированного сорбента на основе ДГАЛ-Сл. Сконструированы сорбционно-десорбционные комплексы с неподвижным и движущимся слоями сорбента. Технология сорбционного обогащения и оборудование для её реализации опробовали на пилотных установках. Одновременно разрабатывались новые технологии получения карбоната лития для химических источников тока; высококислотного безводного хлорида лития для производства металла и сплавов с ним, а также моногидрата гидроксида лития, бромиды и фториды лития.

Работы ЗАО «Экостар-Наутех» по освоению литиеносных рассолов сибирской платформы позволили уже с 1998 г. планировать создание промышленного производства по получению моногидрата гидроксида лития





НАУКА — ПРАКТИКЕ

на базе рассолов Иркутской области. По результатам промышленных испытаний технологии силами ЗАО «Экостар-Наутех» и ФГУП НГПИИ «ВНИПИЭТ» Минатома РФ выполнен рабочий проект по строительству опытно-промышленного предприятия с годовой производительностью 800 т моногидрата гидроксида лития. Знаменское предприятие предлагалось использовать как испытательный полигон для отработки технологий комплексной переработки рассолов Сибирской платформы и последующего создания на его основе промышленного комплекса на близлежащем Ковыктинском газоконденсатном месторождении. Однако решение о переводе литиевой промышленности на импортный карбонат лития, принятое в начале двухтысячных годов Министерством атомной промышленности РФ во главе с Е. О. Адамовым, не позволило реализовать этот проект и по существу остановило работы по освоению отечественного литиеносного гидроминерального сырья. Созданная ЗАО «Экостар» технология оказалась пригодной для переработки рассолов, распространенных в других странах азиатского континента.

В настоящее время производство гранулированного сорбента на основе ДГАЛ-С1 осуществлено в г. Фошань (пров. Гуандун, КНР). Получены первые партии сорбента для промышленного сорбционно-десорбционного модуля. С использованием литиеносных озёрных рассолов хлоридного магниевого типа, распространенных в Китае, осуществлена демонстрация технологии в промышленном масштабе (г. Гэрму, пров. Цинхай) на изготовленном и смонтированном по проекту ЗАО «Экостар-Наутех» сорбционно-десорбционном модуле — СДМ. Единовременная загрузка произведённого в г. Фошань гранулированного сорбента на основе ДГАЛ-С1 составила 7,6 тонн. По результатам испытаний инвесторами проекта принято решение о строительстве предприятия по производству карбоната лития годовой производительностью до 12 тыс. тонн. Реализованная в промышленном масштабе технология сорбционного обогащения рассолов по литию с получением за один приём безотходного литиевого концентрата показала пример создания инноваций при взаимодействии академической науки с научно-производственными организациями.

Таким образом, с использованием технологии сорбционного обогащения открылась реальная возможность организации рентабельных промышленных производств литиевых продуктов как из рассолов хлоридного кальциевого (Россия), так и хлоридного магниевого (Китай) типа и расширения сырьевой базы лития за счёт вовлечения в мировое литиевое производство новых нетрадиционных сырьевых источников.

В проекте «Литий России» (руководители Н.З. Ляхов и А.Г.Владимиров) показано, что, кроме глубинных рассолов Иркутских месторождений, имеются и другие источники литиеносного гидроминерального сырья. К ним относятся дренажные рассолы алмазных месторождений (Республика Саха). По данным ИЗК СО РАН с дренажными рассолами кимберлитовой трубки «Удачная» ежедневно выносятся на поверхность до 900 кг лития. При использовании сорбционного обогащения таких рассолов в год можно иметь до 1500 тонн карбоната лития. При этом исключается необходимость бурения скважин при их добыче. В проекте убедительно показано (С.В. Алексеев, ИЗК СО РАН), что получение карбоната лития из рассолов Сибирской платформы может конкурировать с мировыми производителями карбоната лития из саларов американского континента.

Экономическая оценка, выполненная ЗАО «Экостар-Наутех» и Институтом экономики и организации промышленного производства СО РАН (М.А. Ягольницер), показала, что капитальные вложения на освоение рассолов значительно ниже, чем при переработке горнорудного сырья, а прибыль от реализации выпускаемой продукции в 1,5—2,0 раза выше, т.к., кроме карбоната лития, можно производить бром, соли магния и кальция, оксид магния, магнизиальные вяжущие материалы. Преимуществом технологии является также возможность получения реагентов из того же сырья.

Под руководством чл.-корр. РАН Н.З. Ляхова в проекте «Литий России» выполнен большой объём исследований по созданию новых материалов с использованием карбоната лития, а также двойных соединений лития и алюминия, полученных из нетрадиционных источников сырья. В их числе синтез высокодисперсных алюминатов лития с помощью механической активации (В. Исупов), создание твердотельных электрохимических ячеек с оксидными электродами (Н. Уваров) и др. Производство отечественного карбоната лития остро необходимо для синтеза катодных материалов, используемых в производстве аккумуляторных батарей. В ИХТТМ СО РАН проводятся работы по синтезу высокодисперсных катодных материалов (Н.В. Косова). Разработан синтез катодного материала, где в качестве исходного соединения использован карбонат лития. Работы по промышленной реализации способа проводятся ИХТТМ СО РАН совместно с ОАО «НЗХК».

Учитывая, что представители ГК «Роснано» и китайской компании Thunder Sky подписали в Пекине пакет документов по созданию первого в России производства литий-ионных аккумуляторов в г. Новосибирске, ОАО «НЗХК» имеет шанс усилить своё литиевое производство за счёт создания нового предприятия по катодным материалам.

Результаты исследований, проводимые сибирскими учёными, показали широкие возможности использования различных видов сырья для получения первичных литиевых продуктов из отечественного сырья. Необходимость в таком производстве в стране очевидна. Это позволит развивать новые отрасли для создания материалов, используемых в современной технике. В противном случае мы снова окажемся в зависимости от зарубежных производителей.

**Н.П. Коцупало, д.т.н., А.Д. Рябцев, к.т.н., В.В. Болдырев, академик**  
**На снимках:**

**— проф. И.С. Лилеев стоял у истоков литиевого производства в СССР;**  
**Сорбционно-десорбционный модуль для получения литиевого концентрата из рассола.**

**Учреждение Российской академии наук Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН объявляет конкурс** на замещение должностей на условиях срочного трудового договора: научного сотрудника по специальности 02.00.01 «неорганическая химия» в лаборатории химии кластерных и супрамолекулярных соединений — 1 вакансия; главного научного сотрудника по специальности 02.00.01 «неорганическая химия» в лаборатории синтеза кластерных соединений и материалов — 1 вакансия; главного научного сотрудника по специальности 02.00.04 «физическая химия» в лаборатории химии углеродных материалов — 1 вакансия; заведующего лабораторией по специальности 02.00.04 «физическая химия» в лаборатории химии углеродных материалов — 1 вакансия. Требования к кандидатам в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. Срок подачи документов — не позднее 2-х месяцев со дня публикации объявления. Конкурс состоится 16 июня 2011 г. в 10:00 в конференц-зале ИНХ СО РАН. Заявления и документы направлять по адресу: 630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 3. Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайте института ([www.nic.nsc.ru](http://www.nic.nsc.ru), раздел «Новости») и Президиума СО РАН ([www.sbras.nsc.ru](http://www.sbras.nsc.ru)). Справки по тел.: 330-79-49 (отдел кадров).

**Учреждение Российской академии наук Бурятский научный центр СО РАН объявляет конкурс** на замещение вакантных должностей с заключением срочного трудового договора по соглашению сторон: ведущего научного сотрудника Отдела региональных экономических исследований по специальности 08.00.05 «экономика и управление народным хозяйством» (0,5 ставки). Дата проведения конкурса — 15.06.2011 г. в 14:00 по адресу: г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, конференц-зал БНЦ СО РАН; старшего научного сотрудника Отдела физических проблем по специальности 01.04.07 «физика конденсированного состояния» (0,1 ставки). Дата проведения конкурса — 08.06.2011 г. в 14:00 по адресу: г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, зал заседания Ученого совета ОФП БНЦ СО РАН. Срок подачи документов — до 01.06.2011 г. Требования к соискателям — в соответствии с квалификационными характеристиками, предъявляемыми для замещения соответствующей должности. Документы направлять в конкурсную комиссию по адресу: 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8. Справки по тел.: 8(301 2) 43-36-62. Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайтах БНЦ СО РАН ([intra.bscnet.ru](http://intra.bscnet.ru)) и Президиума СО РАН в сети Интернет.

**Учреждение Российской академии наук Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН объявляет конкурс** на замещение вакантной должности научного сотрудника по специальности 01.04.20 «физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника». Дата проведения конкурса — 6 июня 2011 г.; время: 12.00; место: зал Ученого совета. Документы (с пометкой «на конкурс») направлять в адрес отдела кадров ИЯФ СО РАН: 630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 11. Справки по тел.: 329-47-88.

**Учреждение Российской академии наук Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН (ИНГГ СО РАН) объявляет конкурс** на замещение должностей на условиях срочного трудового договора, заключаемого с победителями конкурса по соглашению сторон: заведующих лабораториями сейсмологического и математического моделирования природных нефтегазовых систем

# Конкурс

(доктор наук по специальности 25.00.12 «геология, поиски и разведка горючих ископаемых», 1 вакансия), палеонтология и стратиграфии мезозоя и кайнозоя (доктор наук по специальности 25.00.02 «палеонтология и стратиграфия», 1 вакансия), микропалеонтология (кандидат наук по специальности 25.00.02 «палеонтология и стратиграфия», 1 вакансия), ресурсов углеводородов и прогноза развития нефтегазового комплекса (кандидат наук по специальности 25.00.12 «геология, поиски и разведка горючих ископаемых», 1 вакансия), геологии нефти и газа мезозоя (кандидат наук по специальности 25.00.12 «геология, поиски и разведка горючих ископаемых», 1 вакансия), геологии нефти и газа докембрия и палеозоя (кандидат наук по специальности 25.00.12 «геология, поиски и разведка горючих ископаемых», 1 вакансия), седиментологии (кандидат наук по специальности 25.00.06 «литология», 1 вакансия). Требования к кандидатам в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. Срок подачи документов — не позднее 2-х месяцев со дня публикации объявления. Дата проведения конкурса: по истечении 2-х месяцев со дня выхода объявления, на ближайшем заседании конкурсной комиссии. Место проведения конкурса: ИНГГ СО РАН, г. Новосибирск, пр. Ак. Коптюга, 3, каб. 413. Заявления и документы направлять по адресу: 630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Коптюга, 3. Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайте института ([www.ipgg.nsc.ru](http://www.ipgg.nsc.ru)). Справки по тел.: 333-08-58 (отдел кадров).

**Учреждение Российской академии наук Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН (ИНГГ СО РАН) объявляет конкурс** на замещение должностей на условиях срочного трудового договора, заключаемого с победителями конкурса по соглашению сторон: заведующих лабораториями экспериментальной сейсмологии (доктор наук по специальности 25.00.10 «геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых», 1 вакансия), физических проблем геофизики (доктор наук по специальности 25.00.10 «геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых», 1 вакансия), численных методов обращения геофизических полей (доктор наук по специальности 25.00.10 «геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых», 1 вакансия), многоволновой сейсморазведки (кандидат наук по специальности 25.00.10 «геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых», 1 вакансия), естественных геофизических полей (кандидат наук по специальности 25.00.10 «геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых», 1 вакансия), геоэлектрики (кандидат наук по специальности 25.00.10 «геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых», 1 вакансия), главного научного сотрудника в лаборатории электромагнитных полей (доктор наук по специальности 05.13.18 «математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», 1 вакансия). Требования к кандидатам в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. Срок подачи документов — не позднее 2-х месяцев со дня публикации объявления. Дата проведения конкурса: по истечении 2-х месяцев со дня выхода объявления, на ближайшем заседании конкурсной комиссии. Место проведения конкурса: ИНГГ СО РАН, г. Новосибирск, пр. Ак. Коптюга, 3, каб. 413. Заявления и

документы направлять по адресу: 630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Коптюга, 3. Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайте института ([www.ipgg.nsc.ru](http://www.ipgg.nsc.ru)). Справки по тел.: 333-08-58 (отдел кадров).

**Учреждение Российской академии наук Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН объявляет конкурс** на замещение должности младшего научного сотрудника в лабораторию таксации и лесопользования по специальности 06.03.02 «лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация». Документы для участия в конкурсе подавать в течение одного месяца со дня опубликования объявления. Дата и место проведения конкурса — 9 июня 2011 г. в 14:00 в конференц-зале ИЛ СО РАН. Требования к участникам конкурса в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН № 196 от 25.03.2008 г. Условия конкурса: с победителем конкурса заключается срочный трудовой договор по соглашению сторон. Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены в сети Интернет на сайтах института ([forest.akadem.ru](http://forest.akadem.ru)) и Президиума СО РАН ([www.sbras.nsc.ru](http://www.sbras.nsc.ru)). Документы на конкурс подавать по адресу: 660036, г. Красноярск, Академгородок, 50, стр. 28, комн. 145. Справки по тел.: 249-44-68 (отдел кадров).

**Учреждение Российской академии наук Институт углехимии и химического материаловедения СО РАН (ИУХМ СО РАН) объявляет конкурс** на замещение вакантных должностей на условиях срочного трудового договора: научного сотрудника, к.х.н. по специальности 02.00.04 «физическая химия» — 2 вакансии. Требования к кандидатам — в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН № 196 от 25.03.2008 г. Срок подачи документов — не позднее двух месяцев со дня публикации. Заявления и документы направлять в конкурсную комиссию по адресу: 650000, г. Кемерово, пр. Советский, 18, ИУХМ СО РАН. Справки по тел.: (8-384-2) 36-38-44 (отдел кадров). Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов опубликованы на сайте КеМНЦ СО РАН (<http://www.kemsc.ru>).

**Учреждение Российской академии медицинских наук Сибирское отделение РАМН объявляет конкурс** на замещение вакантной должности директора Учреждения Российской академии медицинских наук Научного центра клинической и экспериментальной медицины Сибирского отделения РАМН. Докторам наук, изъявившим желание принять участие в конкурсе, документы подавать в течение одного месяца со дня опубликования объявления. Заявления подавать на имя Президента РАМН. Документы направлять по адресу: 630117, г. Новосибирск, ул. Тимакова, 2, отдел кадров НЦКЭМ СО РАМН.

**Высший колледж информатики НГУ объявляет конкурс** на замещение должностей профессорско-преподавательского состава: кафедра информатики: зав.кафедрой — 1, ст. преподаватель — 2, ассистент — 10; кафедра информационных технологий: доцент — 4, ст. преподаватель — 1, ассистент — 6; кафедра математики: профессор — 1, доцент — 3, ст. преподаватель — 1; кафедра ЕНД: профессор — 1, доцент — 2, ст. преподаватель — 1; кафедра СЭИД: доцент — 3 (1 — основы философии, 1 — английский яз., 1 — русский яз.); ст. преподаватель — 5 (2 — история, 2 — англ.яз., 1 — литература); ассистент — 0,2. Документы подавать по адресу: 630058, г. Новосибирск, ул. Русская, 35. Срок подачи документов — 1 месяц со дня опубликования объявления.

## ДЕНЬ КОСМОНАВТИКИ

## Ура, Юра!

Это сегодня Юр, да уже и Юрьевичей, можно встретить на каждом шагу. Зато 50 лет назад имя такое, а тем более отчество, были редкими. По теперешним понятиям — немодными, значит.

На всю школу, где я учился, у меня было не более пяти тёзок, а в классе вообще ни одного. Да и среди соседских пацанов был только один — Юрка Соловьёв. Мне нравилось моё имя.

Как сейчас помню этот чудесный апрельский день 1961 года. Неистово светило солнце и припекло уже вовсю. Снег словно стекал с крыш, сосульки слезоточили и таяли буквально на глазах. Без умолку чирикали воробьи, трезвонили скворцы, горланили петухи. Все эти радостные свежие птичьи голоса дружно аккомпанировали хору деловито журчащих ручейков.

В такую погоду дома не усидишь. И я — восьмиклассник — со сверстниками с утра до вечера пропадаю на улице. Днём играли в снежки, пускали кораблики, а поздним вечером, здрав головы, долго следили за медленно плывущей по черному бархатному небу мерцающей яркой точкой. Тогда все разговоры наши были о спутниках. В тиши погожих весенних вечеров фантазировалось на зависть смелее, чем обычно. В школу торопились, возбужденно переговариваясь, стайки мальчишек и девочек. Теперь было ясно — произошло что-то грандиозное. Сомнений не оставалось — в космосе советский человек. Но что он наш тёзка (ведь имя-то редкое), да тем более тоже

кой вот-вот на земные орбиты будет выведен советский космический корабль с советским человеком на борту. Что первым будет советский космонавт, никто из нас не сомневался, но даже самый отчаянный фантазёр не мог предположить, что это произойдет так скоро.

12 апреля, наспех сделав уроки, я собирался в школу, когда в наш дом метеором ворвался Юрка Соловьёв.

Переводя дух, после долгой паузы он только и смог гаркнуть: «Юрий Гагарин! Наши запустили космонавта!..»

Мать тут же включила чёрную «сковородку» громкоговорителя. В доме загремел торжественный марш.

Между нашим райцентром на Вятке и Москвой разница во времени составляет один час. Утром в новостях по радио ничего подобного не сообщалось. Днём, когда я делал уроки, радио было выключено. А тёзка мой краем уха слышал, как Левитан читал последние известия.

Юрка слыл одним из самых виртуозных фантазёров. И хотя было не первое апреля, а двенадцатое, признаюсь, я ему не поверил. И всё же как по команде мы выскочили с ним за ворота. На улице было оживлённее, чем обычно. В школу торопились, возбужденно переговариваясь, стайки мальчишек и девочек. Теперь было ясно — произошло что-то грандиозное. Сомнений не оставалось — в космосе советский человек. Но что он наш тёзка (ведь имя-то редкое), да тем более тоже

с птичьей фамилией, как и мы, тут Юрка явно прихвастнул. Так думал я. А ноги всё быстрее несли нас по теплым, выстиранным вешними водами доскам тротуара. Они были похожи на свежевывисленные косяром некрашенные половицы. Почему-то захотелось перекувыркнуться на них. Но ещё больше от расправившей радости захотелось взлететь, хотя бы на несколько секунд оторваться от земли, хотя бы так же, как это делает наш горластый петух-забияка.

Взволнованы в этот день были все — и школьники, и учителя. На всех уроках говорили о нём — первом человеке, преодолевшем земное притяжение, гражданине СССР — Юрии Алексеевиче Гагарине.

Позже я, как и все, был покорен его неповторимой обезоруживающей улыбкой. Узнал, что русское имя Юрий происходит от греческого Георгиос, которое переводится — земледelec.

Земледelec в космосе! Разве это не символично? У человека на Земле уйма дел, а он рвётся побывать и на других планетах, стремится открыть неизведанные земли.

В тот вечер мы мечтали дольше обычного. Казалось, все звезды на небе пришли в движение. И мы, как апрельские петухи, горланили до хрипоты, скандируя: «Ура, Юра! Ура, Гагарин!».

...Космонавтами мы с Юркой Соловьёвым не стали. Хотя ему позволено больше: среди них есть его однофамилец... Зато горды тем, что носим такое замечательное имя.

Ю. Ворончихин

## Для будущих исследователей Вселенной



В далеком 1972 году выдающийся физик академик Л.А. Арцимович в журнале «Природа» опубликовал статью под смелым заглавием «Будущее принадлежит астрофизике». Сегодня, на пороге III тысячелетия, мы убеждаемся в правоте этих слов и поражаемся результатам астрономических исследований. И поэтому не празднично звучал вопрос «Для чего Новосибирску астрофизический центр?», вынесенный на обсуждение клубами «Горизонты» и «Минимакс» при Доме учёных СО РАН. Правильнее будет сказать, вопросительного знака не было, а было обоснование существующей ситуации. Она проста.

Возможно, Новосибирск не самый космический город мира, но здесь давно и плодотворно существуют три академии наук, десятки вузов и отраслевых НИИ, авиазавод, музей Ю.В. Кондра-

тока, планетарий, аэрокосмический лицей и т.д. Столь солидный научно-образовательно-технический потенциал предполагает вектор дальнейшего развития столицы Сибири и геометрического центра России. Будущее принадлежит молодежи, но условия для её успешного роста и совершенствования нужно создавать уже сегодня.

Такова была главная тема докладчиков — председателя Новосибирского отделения Федерации космонавтики России д.ф.-м.н. В.Е. Зарко (ИХиГ СО РАН) и начальника экспертного управления мэрии г. Новосибирска В.А. Скосырского. Поддержали её и многочисленные участники обсуждения этой актуальной повестки. Идея строительства современного Дворца занимательной астрономии витает в нашем городе давно. Позади многочисленные согласования на разных уровнях, найдены средства для разработки уникального проекта, выбрано место на высоком берегу Ини рядом с Бердском шоссе, осуществлена закладка фундамента, ведутся строительные работы. С каждым днем крепнет уверенность в том, что в ближайшем будущем экстравагантный и ультрасовременный научно-просветительский астрофизический комплекс примет многочисленных юных мечтателей Сибири — будущих исследователей Вселенной.

Ю. Афанасьев.  
На фото автора: — В.А. Скосырский



## приглашает

**9 апреля**  
19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус  
Большой зал

**10 апреля**  
11.00 Новосибирский городской драматический театр под руководством С. Афанасьева. Е. Шварц «Красная Шапочка». Музыкальный блокбастер для детей  
Большой зал

19.00 А. Володин. «С любимыми не расставайтесь!»  
Большой зал

**12 апреля**  
19.00 Аб. № 6. Камерный оркестр Новосибирской филармонии. Роб ван Бавел, фортепиано (Нидерланды). Генри Бок, бас-кларнет (Нидерланды). Дирижер — Алим Шахматетев  
Большой зал

**13 апреля**  
19.00 Аб. № 13. «Filarmonica»-Квартет. Борис Андрианов, виолончель  
Большой зал

**14 апреля**  
19.30 Тимур Шаов с новым альбомом «О чем молчал Герасим»  
Большой зал

**15 апреля**  
19.00 «О любви...» Юбилейный концерт народного артиста РФ Сергея Захарова (Санкт-Петербург)  
Большой зал

**16 апреля**  
18.00 «Исцеляющие звуки Вселенной» «Мистерия Цам» (в рамках Дней буддийской культуры)  
Малый зал

**18 апреля**  
19.00 Французский гитарист лауреат Международных конкурсов Филипп Вилла (классическая гитара)  
Большой зал

**20 апреля**  
19.00 Аб. № 11а. «Доктор-джаз». Джаз-оркестр Сибирский Диксиленд» (закрытие сезона)  
Большой зал

**22 апреля**  
19.00 Аб. № 2. Новосибирский академический симфонический оркестр  
Большой зал

19.00 Встреча с писателем и публицистом, автором текста Тотального диктанта 2011 Дмитрием Быковым  
Малый зал

**24 апреля**  
12.00 Цирковое представление на сцене для детей и взрослых  
Большой зал

15.00 Лекторий «Наука быть здоровым»  
Малый зал

**26 апреля**  
19.00 Театр «Красный факел» «Поминальная молитва»  
Большой зал

**27 апреля**  
19.00 Театр им. Игоря Рыбалова. «Волки и овцы»  
Большой зал

**28 апреля**  
18.00 «В плену у Мельпомены, или Сюжеты ночных цветов». Музыкальный моноспектакль. Исполнительница — Инна Зорина, сопрано (Новосибирск)  
Музыкальный салон

**29 апреля**  
19.00 «Аkkордеонoмания» Сольная программа солиста Новосибирской филармонии Владимира Никулина  
Малый зал

**29–30 апреля**  
10.00–19.00 «Для вас, садоводы!»  
Выставка-продажа. Площадка у Большого зала

## Новосибирский государственный академический театр оперы и балета приглашает в апреле

БОЛЬШОЙ ЗАЛ		НЕКОММЕРЧЕСКИЙ БЛАГОТВОРИТЕЛЬНЫЙ ФОНД «МИР ИСКУССТВ»
<b>8 пятница</b> начало в 18.30 окончание в 21.20	<b>БАЯДЕРКА</b> Балет в 3-х действиях А. Минкус	НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АКАДЕМИЧЕСКИЙ ТЕАТР ОПЕРЫ И БАЛЕТА
<b>9 суббота</b> начало в 18.30 окончание в 20.20	<b>НОЛАНТА</b> Опера в 2-х действиях П. Чайковский	представляют
<b>10 воскресенье</b> начало в 18.30 окончание в 20.30	<b>ЖИЗЕЛЬ</b> Балет в 2-х действиях А. Адан	<b>Благотворительный КОНЦЕРТ-АКЦИЯ</b>
<b>12 вторник</b> начало в 18.30 окончание в 21.20	<b>МАДАМ БАТТЕРФЛЯЙ</b> Опера в 3-х действиях Дж. Пуччини	Народный артист СССР <b>Алексей БАТАЛОВ</b> Заслуженный артист России <b>Андрей ДИЕВ</b> (фортепиано), <b>Владислав ТЕРИН</b> (фортепиано), хор и оркестр Новосибирского театра оперы и балета, хор Академии народного искусства им. В.С. Попова (Москва), солисты Большого театра России, солисты Всемирного детского хора ЮНЕСКО Дирижер — <b>Алексей ПОПОВ</b> (Москва)
<b>13 среда</b> начало в 18.30 окончание в 20.35	<b>ЩЕЛКУНЧИК</b> Балет в 2-х действиях П. Чайковский	<b>16 суббота</b> начало в 18.30 окончание в 20.00
<b>14 четверг</b> начало в 18.30 окончание в 21.15	<b>ЮБИЛЕЙНЫЙ ВЕЧЕР</b> Солисты Новосибирской оперы Народной артистки России, Дипломанта Всесоюзного конкурса, лауреата Международной Премии «Мастер сцены» <b>Татьяны ЗОРИНОЙ</b> Дж. Пуччини	<b>17 воскресенье</b> начало в 18.30 окончание в 21.30
<b>16 суббота</b> начало в 18.30 окончание в 21.30	<b>ФЛОРИЯ ТОСКА</b> Опера в 3-х действиях	<b>19 вторник</b> начало в 18.30 окончание в 21.15
<b>18 суббота</b> начало в 18.30 окончание в 21.30	<b>СИМФОНИЧЕСКИЙ КОНЦЕРТ ДЛЯ ДЕТЕЙ</b> <b>КАРНАВАЛ ЖИВОТНЫХ</b> И. Сан-Санс К 120-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ <b>СЕРГЕЯ ПРОКОФЬЕВА</b> С. Прокофьев	<b>20 среда</b> начало в 18.30
<b>20 суббота</b> начало в 18.30 окончание в 21.30	<b>ПЕТА И ВОЛК</b> Симфоническая сказка для детей Б. Кэрвенко	<b>22 пятница</b> начало в 18.30
<b>22 суббота</b> начало в 18.30 окончание в 21.30	<b>СКАЗКА О ПОЛЕ И О РАБОТНИКЕ ЕГО БАЛДЕ</b> Опера для детей в 2-х действиях И. Пальсый	<b>30 суббота</b> начало в 18.30 окончание в 21.30
<b>24 суббота</b> начало в 18.30 окончание в 21.30	<b>ТЕРЕМ-ТЕРЕМОК</b> Опера для детей в 2-х действиях И. Пальсый	<b>31 суббота</b> начало в 18.30 окончание в 21.30
<b>26 суббота</b> начало в 18.30 окончание в 21.30	<b>КАРНАВАЛ ЖИВОТНЫХ</b> И. Сан-Санс К 120-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ <b>СЕРГЕЯ ПРОКОФЬЕВА</b> С. Прокофьев	<b>30 суббота</b> начало в 18.30 окончание в 21.30
<b>28 суббота</b> начало в 18.30 окончание в 21.30	<b>СКАЗКА О ПОЛЕ И О РАБОТНИКЕ ЕГО БАЛДЕ</b> Опера для детей в 2-х действиях И. Пальсый	<b>31 суббота</b> начало в 18.30 окончание в 21.30
<b>30 суббота</b> начало в 18.30 окончание в 21.30	<b>ТЕРЕМ-ТЕРЕМОК</b> Опера для детей в 2-х действиях И. Пальсый	<b>31 суббота</b> начало в 18.30 окончание в 21.30
<b>1 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус	<b>2 апреля</b> 19.00 Аб. № 2. Новосибирский академический симфонический оркестр	<b>3 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус
<b>4 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус	<b>5 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус	<b>6 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус
<b>7 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус	<b>8 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус	<b>9 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус
<b>10 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус	<b>11 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус	<b>12 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус
<b>13 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус	<b>14 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус	<b>15 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус
<b>16 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус	<b>17 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус	<b>18 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус
<b>19 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус	<b>20 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус	<b>21 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус
<b>22 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус	<b>23 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус	<b>24 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус
<b>25 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус	<b>26 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус	<b>27 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус
<b>28 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус	<b>29 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус	<b>30 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус
<b>31 апреля</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус	<b>1 мая</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус	<b>2 мая</b> 19.00 Аб. № 2а. Новосибирский академический симфонический оркестр. Борис Андрианов, виолончель. Дирижер - Гинтарас Ринкявичус

## Наука в Сибири

УЧРЕДИТЕЛЬ — СО РАН  
Редактор Ю. ПЛОТНИКОВ

## ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ «НВС» В НОВОСИБИРСКЕ!

Любые номера газеты «НВС» можно приобрести или получить по подписке в холле первого этажа УД СО РАН с 9.00 до 18.00 в рабочие дни (Академгородок, Морской проспект, 2)

Адрес редакции: Россия, 630090, Новосибирск, Морской проспект, 2.  
Тел/факс: 330-81-58; тел: 330-09-03, 330-15-59.

Корпункты: Иркутск 51-35-26  
Томск 49-22-76 Красноярск 90-79-39  
Стоимость рекламы: 50 руб. за кв. см

Отпечатано в типографии  
ОАО «Советская Сибирь»  
г. Новосибирск, ул. Н.-Данченко, 104.  
Подписано к печати 06.04.2011 г.  
Объем 3 п.л. Тираж 1500.  
Редакция рукописи не рецензирует и не возвращает.

Рег. № 484 в Мининформпечати России

Подписной инд. 53012  
в каталоге «Пресса России»  
Подписка 2011, 1-е полугодие, том 1, стр. 144

E-mail: [presse@sbras.nsc.ru](mailto:presse@sbras.nsc.ru)  
© «Наука в Сибири», 2011 г.